

Jurnal Littri 21(1), Maret 2015. Hlm. 17 - 24
ISSN 0853-8212

PENGARUH UMUR PANEN RIMPANG TERHADAP PERUBAHAN FISILOGI DAN VIABILITAS BENIH JAHE PUTIH BESAR SELAMA PENYIMPANAN

Effect of Harvesting Time of White Big Ginger Seed Rhizome on Physiological Changes and Seed Viability during The Storage

DEVI RUSMIN¹⁾, M.R. SUHARTANTO²⁾, SATRIYAS ILYAS²⁾,
DYAH MANOHARA¹⁾, dan ENY WIDAJATI²⁾

¹⁾ Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor, 16111

²⁾ Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB
Jalan Meranti, Kampus Dramaga, Bogor, 16680

e-mail: rdevirusmin@yahoo.com

(Diterima: 4-4-2014; Direvisi: 21-1-2015; Disetujui: 16-2-2015)

ABSTRAK

Salah satu faktor yang menentukan daya simpan benih jahe putih besar (JPB) adalah mutu. Mutu benih sangat ditentukan oleh tingkat kemasakan rimpang. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur panen terhadap perubahan fisiologi dan viabilitas benih selama penyimpanan. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca dan Laboratorium Teknologi Benih, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat serta Laboratorium Pascapanen IPB Bogor, mulai bulan Juli 2012 sampai dengan Februari 2013. Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap (RAL) dengan lima ulangan. Perlakuan yang diuji adalah tiga tingkat umur panen benih 7, 8, dan 9 bulan setelah tanam (BST). Pengamatan dilakukan terhadap perubahan fisiologis (penyusutan bobot, persentase rimpang bertunas, tunas, kadar air, dan laju respirasi), serta viabilitas rimpang benih (daya tumbuh, tinggi, dan bobot kering bibit). Hasil penelitian menunjukkan rimpang benih umur 7 dan 8 BST mempunyai daya simpan terbaik karena menghasilkan masing-masing total angka penyusutan bobot lebih rendah (24,65 dan 25,25%) dan tunas lebih pendek (0,30 dan 1,08 cm) dibandingkan dengan umur panen 9 BST (27,13% dan 1,62 cm), selama 4 bulan disimpan. Masa dormansi rimpang benih JPB mulai pecah setelah mengalami periode simpan 2 bulan. Pertumbuhannya mulai seragam setelah 3 bulan simpan. Umur panen jahe 7 dan 8 BST mempunyai derajat dormansi yang lebih tinggi dibanding 9 BST. Rimpang benih umur panen 7, 8, dan 9 BST mempunyai daya tumbuh tinggi (>95%) dan pertumbuhan bibit seragam setelah 3 bulan disimpan.

Kata kunci: *Zingiber officinale* Rosc., penyimpanan, benih, perubahan fisiologis, viabilitas

ABSTRACT

One of the factors that determine the storability of seed rhizome of white big ginger (WBG) is quality. The quality is determined by the maturity levels of seed rhizome. The aim of the experiment was to observe the effect of harvesting time on physiological changes and seed viability of WBG seed rhizomes during the storage. The experiment was conducted at Green House and Seed Technology Laboratory of Indonesian Spice and Medicinal Crops Research Institute, Bogor and Postharvest Laboratory, IPB, from July 2012 to February 2013. The experiment was arranged in a completely randomized design with five replications. The treatments tested were three levels of WBG seed rhizome harvesting time: 7, 8, and 9 month after planting (MAP). Variables observed were physiological changes of seed rhizomes during the storage (weight loss, sprouting

percentage, shoot height, respiration rate, and moisture content) and viability (growth ability, height, and dry weight of the seedling). The results showed that seed rhizomes at 7 and 8 had the best storability, since it was produced each low rate of weight loss (24.65 and 25.25%), and shoots shorter (0.3 and 1.08 cm) than 9 MAP (27.13% and 1.62 cm), for 4 months in storage. Dormancy of WBG seed rhizomes has been broken after 2 months in storage. Harvesting at 7 and 8 showed a degree of dormancy higher than the harvesting age 9 MAP. Harvesting time at 7, 8, and 9 MAP had high growth ability (> 95%) and uniform seedling growth after 3 months in storage.

Keywords: *Zingiber officinale* Rosc., storage, seed, physiological changes, viability

PENDAHULUAN

Tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) selalu diperbanyak dengan menggunakan rimpang sehingga untuk pengembangannya diperlukan benih yang bermutu tinggi. Rimpang jahe bermutu tinggi dicirikan bernas, tidak keriput, cukup umur, warna kulit cerah mengkilap, dan bebas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) (HASANAH *et al.*, 2004).

Permasalahan utama budidaya jahe adalah sulitnya menjaga ketersediaan rimpang benih bermutu dalam jumlah cukup pada waktu diperlukan oleh pengguna. Permasalahan tersebut antara lain disebabkan oleh rendahnya mutu bahan tanaman, seperti umur panen yang tidak tepat serta bobot benih cepat menyusut dan mudah bertunas saat di penyimpanan.

Selama ini, petani menetapkan umur panen rimpang benih jahe putih besar (JPB) setelah mencapai 9-10 bulan setelah tanam (BST). Tanaman jahe yang siap dipanen ditandai dengan luruhnya daun dan batang. Luruhnya sebagian besar daun dan batang menandakan telah berhentinya transfer fotosintat, dari daun ke organ penyimpanan, seperti rimpang. Penundaan panen yang

terlalu lama setelah daun luruh menyebabkan mutu benih turun karena serangan OPT. Rimpang akan bertunas kembali apabila terkena siraman air hujan. Kondisi ini menyebabkan penyusutan bobot rimpang karena adanya aktivitas fisiologis.

Perubahan iklim atau pemanasan global saat ini berdampak pada pertanaman jahe. Musim kemarau yang terlalu lama, dengan suhu udara rata-rata siang hari yang cukup tinggi (35-40°C) menyebabkan tanaman sudah luruh saat umur 7 BST. Pada umumnya, petani penangkar menjual rimpang yang dipanen umur 7 BST tersebut dengan harga lebih murah karena beranggapan rimpang belum layak atau cukup masak untuk dijadikan benih maupun untuk disimpan. Hal ini tentu sangat merugikan usaha produksi benih JPB, baik di tingkat petani penangkar maupun produsen.

Salah satu faktor yang menentukan daya simpan benih jahe adalah mutu sebelum disimpan. Mutu benih ditentukan oleh tingkat kemasakan rimpang. Hal ini berkaitan dengan akumulasi pati dan kandungan serat pada saat pembentukan dan perkembangan rimpang. Kandungan pati dan serat yang tinggi menghasilkan rimpang lebih bernas sehingga diharapkan mempunyai daya simpan lebih lama.

Secara umum, benih akan mengalami penurunan mutu selama proses penyimpanan. Sebagai contoh, pada umbi kentang terjadi beberapa gejala penurunan mutu selama proses penyimpanan, seperti kerusakan fisik/stabilitas membran sel, yang dicirikan dengan kebocoran ion (HAQ *et al.*, 2007), peningkatan respirasi, penyusutan bobot, penurunan kadar air, perubahan warna (*greening*), dan terjadi pertunasan (PRINGLE *et al.*, 2009), serta perubahan hormon endogen (SUTTLE, 2004). Respirasi akan meningkat dengan semakin tingginya suhu ruang simpan. Peningkatan aktivitas respirasi pada benih kentang menyebabkan penurunan bobot umbi. PRINGLE *et al.* (2009) menyebutkan laju respirasi umbi kentang tinggi pada waktu panen kemudian menurun dengan kondisi simpan atau pada saat dorman dan kembali meningkat pada saat pertunasan atau dormansi pecah. Penyimpanan umbi kentang pada suhu yang rendah dapat menyebabkan terjadinya dormansi tunas (VOSS *et al.*, 2011). *Abcisic acid* (ABA) diketahui berperan dalam menginduksi dan mempertahankan dormansi pada umbi kentang mini (*Solanum tuberosum*) (SUTTLE dan HULTSTRAND, 1994). Dormansi pada umbi kentang akan hilang secara bertahap selama penyimpanan. Pecahnya dormansi umbi disertai dengan perubahan-perubahan biokimia. Peningkatan kandungan dan sensitivitas sitokinin merupakan faktor utama penyebab pecahnya dormansi pada umbi kentang. Selanjutnya, auksin dan giberelin endogen bekerja dalam pertumbuhan tunas (SUTTLE, 2004). Rimpang benih temu mangga (*Curcuma amada* Roxb.) juga mengalami perubahan fisiologi dan biokimia selama penyimpanan, yang dicirikan dengan pertunasan, peningkatan senyawa fenol, serta penurunan kadar air, bobot, aktivitas antioksidan, dan kandungan protein

(POLICEGOUDDRA dan ARADHYA, 2007). Sementara itu, pada rimpang jahe ditandai dengan penyusutan bobot dan penurunan kadar air (SUKARMAN *et al.*, 2007).

Sampai saat ini, belum ada informasi ilmiah tentang perubahan-perubahan fisiologi yang terjadi selama penyimpanan pada berbagai tingkat kemasakan benih rimpang jahe. Hal ini sangat penting untuk diketahui karena umur panen yang optimal sangat menentukan mutu dan daya simpan rimpang benih jahe, terutama JPB. Dengan diketahuinya perubahan fisiologis selama penyimpanan rimpang benih jahe diharapkan dapat menentukan teknik penyimpanan yang tepat sehingga dapat mempertahankan mutu benih sampai tanam berikutnya. Berdasarkan permasalahan tersebut, dilaksanakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat kemasakan terhadap perubahan fisiologi dan viabilitas benih JPB selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih, Rumah Kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, dan Laboratorium Pascapanen IPB, mulai bulan Juli 2012 sampai Februari 2013. Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah acak lengkap (RAL), dengan lima ulangan. Faktor yang diuji adalah umur panen benih 7, 8, dan 9 BST. Rimpang benih JPB yang digunakan berasal dari kebun petani penangkar di Desa Nagrak Selatan, Sukabumi. Penyimpanan dilakukan di ruang penyimpanan pada suhu 22-23°C dan RH 70-80%, dengan cara meletakkan benih JPB pada rak-rak penyimpanan selama 4 bulan. Pengujian dilakukan dengan menyemaikan 30 benih pada bak persemaian menggunakan media cocopit diulang lima kali.

Pengamatan dilakukan terhadap (1) perubahan fisiologi rimpang benih selama di gudang penyimpanan, meliputi penyusutan bobot rimpang, persentase rimpang bertunas, tinggi tunas, kadar air rimpang benih, hormon, dan laju respirasi. Analisis hormon giberelin (GA₃), auksin (IAA), sitokinin, dan ABA dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT) berdasarkan bobot kering secara komposit. Pengukuran laju respirasi dilakukan dengan menggunakan alat kosmotektor, berdasarkan gas CO₂ yang dihasilkan; (2) viabilitas benih rimpang setelah disimpan kemudian ditumbuhkan di rumah kaca, meliputi daya tumbuh, tinggi, dan bobot kering bibit. Pengamatan fisiologi dan viabilitas rimpang berdasarkan umur panen rimpang (7, 8, dan 9 BST) yang dilaksanakan setiap bulan, mulai awal simpan sampai akhir penyimpanan (4 bulan). Data yang diperoleh dianalisis keragamannya dengan Analisis Keragaman (Anova/*Analysis of Variance*). Jika berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan (*Duncan Multiple Range Test/DMRT*) taraf 5%.

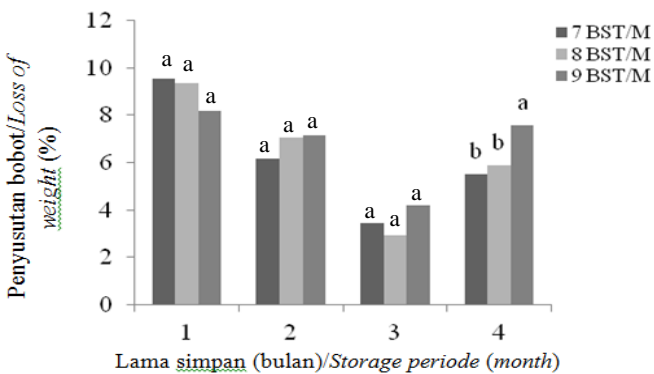
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Fisiologis Rimpang Benih JPB

Penyusutan bobot rimpang

Pada 1 sampai dengan 3 bulan setelah simpan (BSS), terjadi penurunan bobot rimpang benih JPB, tetapi tidak terlihat perbedaan yang nyata antar umur panen 7, 8, dan 9 BST (Gambar 1). Pada saat 1 BSS, penyusutan bobot pada setiap umur panen rimpang benih JPB relatif tinggi (8,22-9,50%). Hal ini disebabkan karena benih masih dalam taraf beradaptasi dengan lingkungan penyimpanannya setelah dipisahkan dari tanaman induk. Rimpang benih membutuhkan energi untuk pemulihan luka dan tekanan akibat panen dengan jalan meningkatkan aktivitas respirasi. SUKARMAN *et al.* (2008) melaporkan bahwa bobot benih rimpang JPB dapat menurun sebesar 30% selama 3 BSS. POLICEGODRA dan ARADHYA (2007) menyebutkan terjadinya penyusutan bobot rimpang temu mangga, yang mencapai 33-36% selama penyimpanan 50 hari. Selain aktivitas respirasi, penyusutan bobot rimpang temu mangga tersebut juga disebabkan karena terjadinya penguapan air pada kulit rimpang dan luka-luka akibat panen, terutama setelah benih dipanen dan belum masuk ruang simpan yang terkontrol.

Persentase penyusutan bobot rimpang benih JPB mulai menurun seiring dengan semakin lama waktu penyimpanan. Pada 3 BSS, penyusutan bobot rimpang benih JPB sebesar 2,92-4,19% dan tidak berbeda nyata untuk ketiga umur panen lain. Hal ini disebabkan karena rimpang benih JPB sudah beradaptasi dengan lingkungan simpan sehingga aktivitas respirasi juga menurun dan



Keterangan: Huruf yang sama pada bar lama simpan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%.
 Note: The same letters in the same storage time bar are not significantly different at 5% level by Duncan Test.

Gambar 1. Penyusutan bobot rimpang benih JPB pada berbagai umur panen selama penyimpanan
 Figure 1. Weight loss of WBG seed rhizome at various harvesting times during the storage

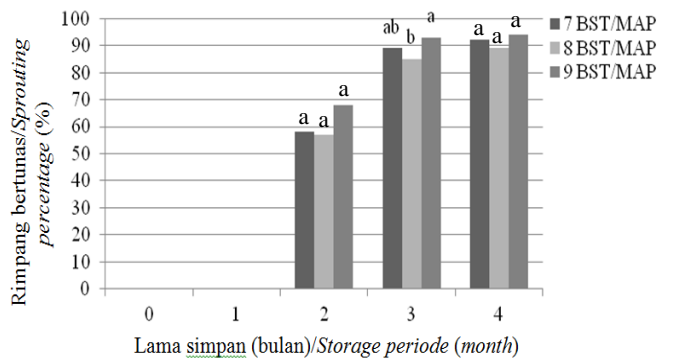
penguapan air melalui kulit rimpang juga tidak banyak. Pada 4 BSS, persentase penyusutan bobot JPB kembali mengalami peningkatan yang signifikan antar umur panen. Peningkatan penyusutan bobot JPB tertinggi ditunjukkan pada umur panen 9 BST. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan persentase rimpang yang bertunas dan panjang tunas pada 4 BSS selama di gudang penyimpanan, terutama untuk umur panen benih 9 BST (Gambar 2 dan 3). Inisiasi dan pertumbuhan tunas membutuhkan energi dari penguapan pati yang ada di rimpang menjadi gula sederhana untuk pertumbuhan tunas selanjutnya. Pertumbuhan tunas yang optimal membutuhkan energi lebih tinggi sehingga dapat menurunkan bobot rimpang selama penyimpanan.

Persentase rimpang benih bertunas dan tinggi tunas

Pada awal penyimpanan sampai 1 BSS, rimpang benih JPB belum ada yang bertunas. Rimpang benih JPB mulai bertunas setelah 2 bulan disimpan, dengan persentase rimpang bertunas tidak berbeda nyata antar umur panen benih. Pada 3 BSS, umur panen 9 BST mempunyai persentase rimpang bertunas tertinggi dibanding 7 dan 8 BST (Gambar 2).

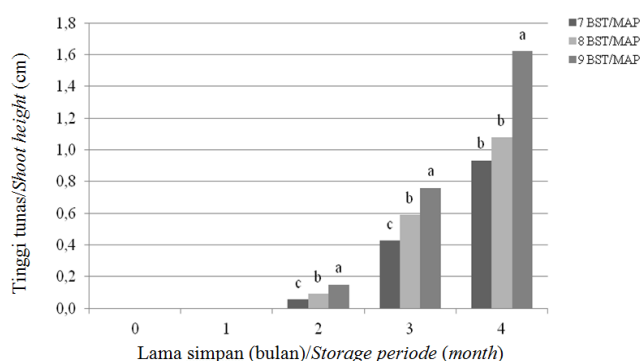
Hasil ini menunjukkan bahwa rimpang benih JPB mengalami masa dormansi pada saat panen. Masa dormansi rimpang benih JPB tersebut mulai patah setelah mengalami periode simpan selama 2 bulan. Diduga, hal ini disebabkan karena adanya peran hormon dalam mengontrol dormansi pada rimpang benih JPB.

Dormansi rimpang benih disebabkan karena ketidakseimbangan hormonal untuk inisiasi dan pertumbuhan tunas berikutnya. Hormon yang berperan untuk dua hal tersebut



Keterangan: Huruf yang sama pada bar lama simpan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%.
 Note: The same letters in the same storage time bar are not significantly different at 5% level by Duncan Test.

Gambar 2. Persentase rimpang benih JPB bertunas pada berbagai umur panen selama penyimpanan
 Figure 2. Sprouting percentage of WBG seed rhizome at various harvesting times during the storage



Keterangan: Huruf yang sama pada bar lama simpan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%.
 Note: The same letters in the same storage time bar are not significantly different at 5% level by Duncan Test.

Gambar 3. Tinggi tunas rimpang benih JPB pada berbagai umur panen selama penyimpanan
 Figure 3. Height of shoots WBG seed rhizome at various harvesting times during the storage

adalah ABA dan GA. ABA berfungsi sebagai hormon yang memicu dan mempertahankan periode dormansi, sedangkan GA memecahkan periode dormansi.

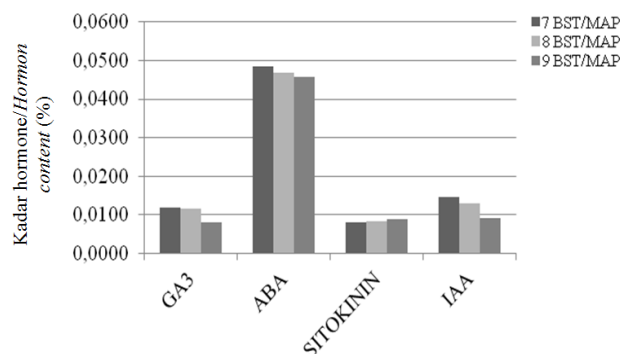
Umur panen rimpang benih sangat berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tunas JPB selama di gudang penyimpanan (Gambar 3). Pada saat penyimpanan 4 bulan, tunas tertinggi diperoleh pada umur panen benih 9 BST, sedangkan pada 7 dan 8 BST tidak berbeda nyata. Diduga, rimpang benih JPB umur panen 7 dan 8 memiliki level dormansi yang lebih tinggi dibanding 9 BST. Tingginya level dormansi umur panen 7 dan 8 BST tersebut disebabkan oleh kandungan ABA yang cenderung lebih tinggi dibanding 9 BST (Gambar 4).

Hal yang sama terjadi pada umbi kentang. SUTTLE (2004) menyebutkan umbi kentang yang baru dipanen juga mengalami dormansi. Dormansi yang dialami oleh umbi kentang akan patah setelah mengalami periode penyimpanan. Lebih lanjut, terdapat tiga kelompok hormon yang berperan dalam regulasi dormansi pada umbi kentang, yaitu ABA, sitokinin, dan etilen. ABA lebih berperan dalam mempertahankan dormansi dibanding etilen, sedangkan peningkatan kandungan dan sensitivitas sitokinin berpengaruh dalam induksi pemecahan dormansi. Auksin dan giberelin mempunyai peran tidak langsung dalam mengontrol dormansi, yaitu mengatur pertumbuhan tunas.

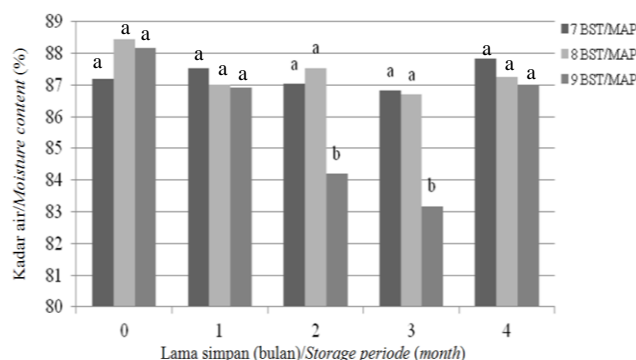
Masa dormansi sangat diperlukan agar tunas tidak muncul selama penyimpanan sehingga mutu rimpang benih dapat dipertahankan. Penyimpanan rimpang benih JPB yang baik diharapkan dapat menunda atau menghambat pertumbuhan tunas agar tidak memanjang.

Kadar air

Pada 0 dan 1 BSS, perbedaan umur panen rimpang benih JPB tidak mempengaruhi kadar air. Pada 2 dan 3



Gambar 4. Kandungan GA₃, ABA, sitokinin, dan IAA rimpang benih JPB pada umur panen 7, 8, dan 9 BST
 Figure 4. GA₃, ABA, cytokinin, and IAA content of WBG seed rhizome at 7, 8, and 9 MAP



Keterangan: Huruf yang sama pada bar waktu lama simpan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%.
 Note: The same letters in the same storage time bar are not significantly different at 5% level by Duncan Test.

Gambar 5. Kadar air rimpang benih JPB pada berbagai umur panen selama penyimpanan
 Figure 5. Moisture content of WBG seed rhizome at various harvesting times during the storage

BSS, terjadi penurunan kadar air secara nyata terhadap umur panen benih 9 BST (Gambar 5). Hal ini disebabkan karena rimpang benih JPB umur 9 BST mempunyai tunas yang lebih panjang dibandingkan 7 dan 8 BST (Gambar 5). Pertumbuhan tunas menyebabkan rimpang mengering dan bobot menyusut. Pada periode penyimpanan terjadi aktivitas transpirasi dan respirasi sehingga menyebabkan terjadinya penyusutan bobot JPB yang lebih tinggi pada rimpang benih umur 9 BST. POLICEGODRA dan ARADHYA (2007) menyebutkan gejala kemunduran selama penyimpanan rimpang temu mangga disebabkan karena adanya penyusutan bobot, yang diakibatkan terjadinya transpirasi, layu, dan kemunculan tunas.

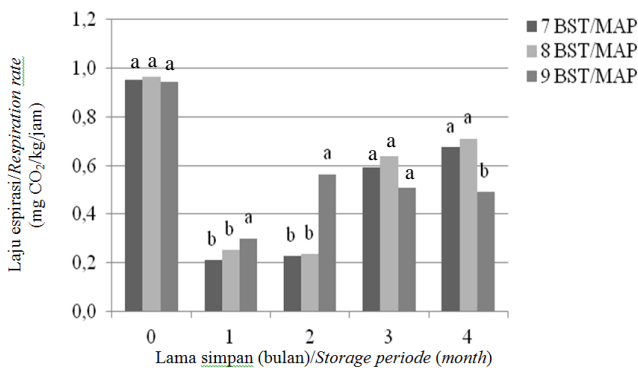
Penyimpanan yang baik diharapkan dapat menekan laju kehilangan air dari kulit benih sehingga benih tetap mempunyai penampilan yang baik (tidak keriput) dan

penyusutan bobot dapat ditekan. SUKARMAN dan SESWITA (2012) melaporkan penyimpanan rimpang benih jahe di KP. Gunung Putri, dengan kelembaban rata-rata \pm 86%, dapat mempertahankan daya simpan sampai 5 bulan, ditunjukkan dengan penekanan penurunan bobot, jumlah bertunas, dan panjang tunas. VOSS *et al.* (2011) mengemukakan kelembaban ruang simpan 90-95% dapat menekan penurunan bobot umbi kentang selama di penyimpanan.

Laju Respirasi

Laju respirasi rimpang benih pada berbagai umur panen relatif tinggi pada saat panen atau awal simpan, yaitu berkisar 0,942-0,964 mg CO₂ kg⁻¹ jam⁻¹ (Gambar 6). Hal ini disebabkan karena rimpang benih mengalami stres atau tekanan akibat luka yang ditimbulkan akibat panen. Stres atau luka dapat memicu aktivitas respirasi menjadi lebih tinggi. PRINGLE *et al.* (2009) menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju respirasi pada tanaman kentang, antara lain umur fisiologi umbi, pertunasan, luka atau proses penyembuhan luka pada umbi, dan kondisi penyimpanan.

Pada 1 BSS, laju respirasi rimpang JPB turun. Laju respirasi JPB tertinggi terlihat pada umur panen 9 BST. Selanjutnya, pada 2 BSS, laju respirasi rimpang benih yang dipanen umur 7 dan 8 BST tetap rendah, masing-masing sebesar 0,228 mg CO₂/kg/jam. Sementara itu, laju respirasi JPB pada umur panen 9 BST kembali meningkat, mencapai 0,565 mg CO₂/kg/jam. Hal ini disebabkan karena laju pertumbuhan tunas yang relatif tinggi pada rimpang benih umur 9 BST (Gambar 3). Pada saat inisiasi tunas, aktivitas metabolisme, seperti laju respirasi dan perombakan cadangan makanan, juga meningkat. Hal yang sama juga terjadi pada 3 dan 4 BSS. Pada penyimpanan 3 dan 4 BSS, laju respirasi rimpang benih JPB umur 7 dan 8 BST mulai meningkat. Peningkatan tersebut disebabkan karena ter-



Keterangan: Huruf yang sama pada bar waktu lama simpan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%.

Note: The same letters in the same storage time bar are not significantly different at 5% level by Duncan Test.

Gambar 6. Laju respirasi rimpang benih JPB pada berbagai umur panen selama penyimpanan
Figure 6. Respiration rate of WBG seed rhizome at various harvesting times during the storage

jadinya peningkatan panjang tunas.

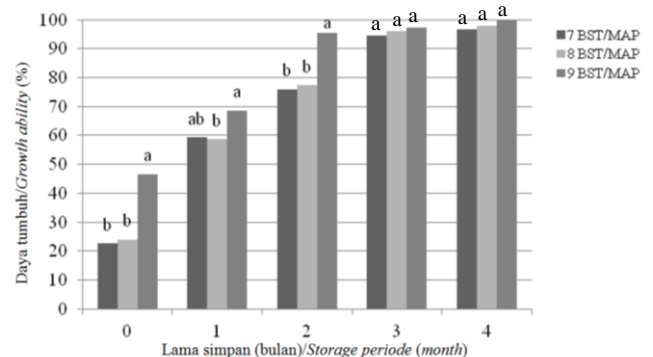
Periode simpan 2 dan 3 BSS merupakan waktu kritis selama penyimpanan karena aktivitas fisiologi kembali meningkat seiring dengan pecahnya dormansi atau munculnya tunas. Hal yang sama terjadi pada umbi kentang. Laju respirasi umbi kentang juga tinggi pada waktu panen, kemudian menurun dengan kondisi simpan atau pada saat dorman dan kembali meningkat pada saat pertunasan atau dormansi pecah (PRINGLE *et al.*, 2009). PANNEERSELVAM dan JALEEL (2008) melaporkan laju respirasi umbi *Dioscorea esculenta* menurun sampai 3 kemudian meningkat tajam sampai 5 minggu setelah simpan seiring dengan mulainya periode pertunasan. Pada rimpang *Curcuma longa*, laju respirasi menurun pada awal simpan sampai 2 minggu setelah panen. Setelah 2 minggu, laju respirasi meningkat sampai 6 minggu setelah simpan. Laju respirasi tertinggi terjadi pada saat pertunasan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh PAZ *et al.* (2005) menunjukkan laju respirasi rimpang *Curcuma alismatifolia* dan *Kaempferia galanga* tidak dipengaruhi lama penyimpanan, tetapi oleh suhu ruang simpan. GHAZAVI dan HOUSHMAND (2010) menyampaikan bahwa suhu dan kerusakan fisik selama penyimpanan juga mempengaruhi laju respirasi pada umbi kentang.

Perubahan Viabilitas Rimpang Benih JPB

Daya tumbuh tunas

Pada awal penyimpanan (0 bulan), daya tumbuh rimpang benih JPB setelah ditumbuhkan pada media cocopit masih rendah, terutama pada umur panen 7 (22,67%) dan 8 BST (24,00%). Kondisi ini berbeda nyata dengan umur panen 9 BST, yang menunjukkan daya tumbuh rimpang sebesar 46,67% (Gambar 7).

Daya tumbuh rimpang benih JPB meningkat seiring



Keterangan: Huruf yang sama pada bar lama simpan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%.

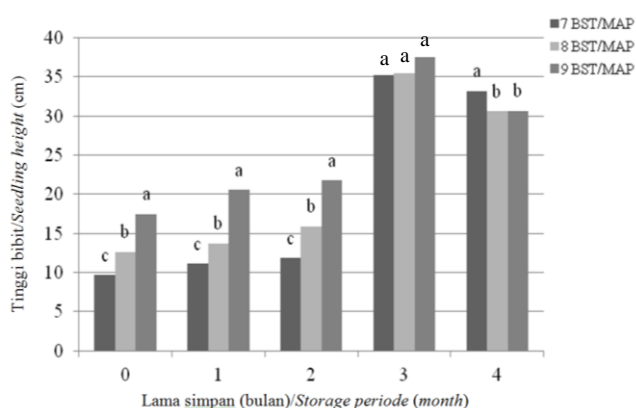
Note: The same letters in the same storage time bar are not significantly different at 5% level by Duncan Test.

Gambar 7. Daya tumbuh rimpang benih JPB pada berbagai umur panen selama penyimpanan
Figure 7. Growth ability of WBG seed rhizome at various harvesting times during the storage

dengan meningkatnya lama penyimpanan sampai 4 BSS. Hal ini disebabkan karena rimpang benih mempunyai dormansi pada saat panen atau awal simpan. Rimpang benih JPB umur panen 7 dan 8 BST mempunyai daya tumbuh yang lebih rendah dibandingkan dengan 9 BST sampai 2 BSS. Kondisi ini sejalan dengan persentase rimpang bertunas (Gambar 2) dan tinggi tunas (Gambar 3) di gudang penyimpanan. Diduga, umur panen 7 dan 8 BST mempunyai derajat dormansi yang lebih tinggi dibandingkan dengan 9 BST.

Pada 3 BSS, rimpang benih JPB ternyata mampu tumbuh serempak untuk ke-3 umur panen dengan persentase daya tumbuh yang tinggi (>95%) (Gambar 7). Diduga, selama penyimpanan tiga bulan terjadi perubahan aktivitas fisiologis, terutama perubahan keseimbangan hormonal, yang mengarah pada pemecahan periode dormansi. Hasil penelitian OKOLI *et al.* (1980) dan PASSAM *et al.* (1982) dalam HAMADINA (2011) menyebutkan terdapat hubungan linear negatif antara umur panen umbi (hari setelah tanam) dengan lama dormansi. Umbi yam (*Dioscorea rotundata*) yang dipanen lebih awal mempunyai masa dormansi lebih lama. Penundaan pemanenan menyebabkan masa dormansi menjadi lebih pendek.

Daya tumbuh rimpang benih JPB setelah ditumbuhkan mempunyai pola yang sama dengan pertunasan saat di gudang penyimpanan. Masa dormansi mulai pecah setelah rimpang benih JPB disimpan selama 2 bulan. Pertumbuhan yang seragam dicapai setelah benih JPB disimpan 3 bulan untuk ke-3 umur panen.



Keterangan: Huruf yang sama pada bar lama simpan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%.

Note: The same letters in the same storage time bar are not significantly different at 5% level by Duncan Test.

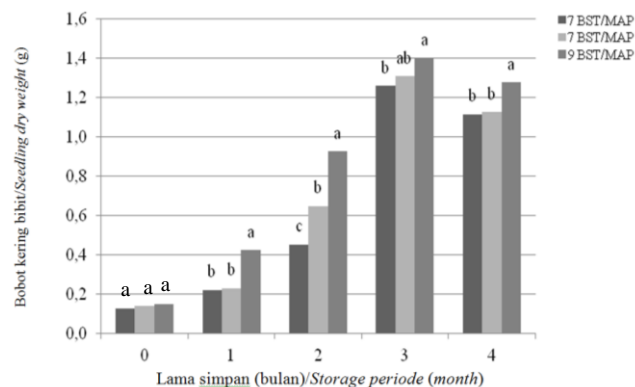
Gambar 8. Tinggi bibit benih rimpang JPB pada berbagai umur panen selama penyimpanan

Figure 8 Height of seedling of WBG seed rhizome at various harvesting time during the storage

Tinggi dan bobot kering bibit

Tinggi dan bobot kering bibit sangat dipengaruhi oleh daya tumbuh rimpang benih JPB. Rimpang benih JPB yang tumbuh lebih awal dan serempak akan memberikan tinggi dan bobot kering tunas terbaik. Pada awal penyimpanan sampai 2 BSS, umur panen 9 BST memperlihatkan tinggi dan bobot kering bibit JPB tertinggi (Gambar 8 dan 9). Hal ini disebabkan karena rimpang benih JPB umur panen 9 mempunyai derajat dormansi dan kandungan ABA yang lebih rendah dibanding 7 dan 8 BST. Disamping itu, pada umur panen 9 BST, rimpang JPB juga mempunyai cadangan makanan (kadar pati) yang lebih tinggi untuk pertumbuhan. Kadar pati pada umur panen 9 BST sebesar 51,38%, sedangkan pada umur 8 dan 7 BST, masing-masing sebesar 50,93 dan 47,04%.

Pada 3 BSS, ketiga umur panen memberikan tinggi dan bobot kering bibit yang sama. Hal ini menunjukkan masa dormansi mulai pecah setelah rimpang benih JPB disimpan selama dua bulan. Setelah penyimpanan tiga bulan, rimpang benih JPB mampu tumbuh seragam untuk ketiga umur panen. Diduga, terjadi perubahan aktivitas fisiologis selama masa penyimpanan, terutama perubahan keseimbangan hormonal dalam pelepasan masa dormansi. SUTTLE (2004) menyebutkan dormansi pada umbi kentang akan hilang secara bertahap selama penyimpanan. Pecahnya dormansi umbi disertai dengan perubahan-perubahan biokimia. Peningkatan kandungan dan sensitivitas sitokinin merupakan faktor utama penyebab pecahnya dormansi pada umbi kentang. Lebih lanjut, perubahan kandungan IAA dan GA endogen berperan

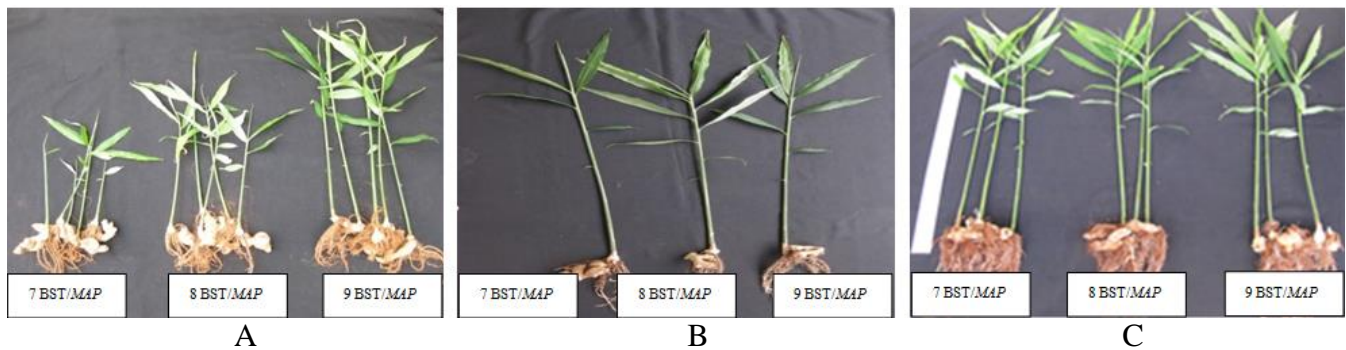


Keterangan: Huruf yang sama pada bar lama simpan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%.

Note: The same letters in the same storage time bar are not significantly different at 5% level by Duncan Test.

Gambar 9. Bobot kering bibit JPB pada berbagai umur panen benih selama penyimpanan

Figure 9. Dry weight of WBG seedling at various harvesting times during the storage



Gambar 10. Pertumbuhan bibit JPB pada tiga umur panen setelah disimpan selama 2 (A), 3 (B), dan 4 bulan (C)
 Figure 10. Seedling growth of WBG at three harvesting time after stored for 2 (A), 3 (B), and 4 months (C)

dalam pertumbuhan tunas. Kondisi ini kemungkinan juga terjadi pada rimpang benih JPB. Pertumbuhan bibit JPB pada tiga umur panen setelah disimpan selama 2, 3, dan 4 bulan dapat dilihat pada Gambar 10).

KESIMPULAN

Rimpang benih JPB dengan umur panen 7 dan 8 BST mempunyai daya simpan terbaik, ditunjukkan dengan total angka penyusutan bobot yang lebih rendah, berturut-turut (24,65 dan 25,25%), dan tunas yang lebih pendek (0,30 dan 1,08 cm) dibandingkan dengan 9 BST (27,13% dan 1,62 cm), selama 4 bulan penyimpanan. Rimpang benih JPB mengalami masa dormansi pada saat panen. Masa dormansi rimpang benih JPB tersebut mulai pecah setelah mengalami periode simpan selama 2 bulan. Pertumbuhannya mulai seragam setelah disimpan 3 bulan. Derajat dormansi terlihat lebih tinggi pada umur panen rimpang benih JPB 7 dan 8 dibanding dengan 9 BST. Hal ini ditunjukkan dengan persentase rimpang bertunas lebih rendah, tunas lebih pendek, serta daya tumbuh dan tinggi bibit lebih rendah pada awal simpan sehingga lebih tahan disimpan. Rimpang benih umur panen 7, 8, dan 9 BST mempunyai daya tumbuh yang tinggi (>95 %) dan pertumbuhan bibit yang seragam setelah disimpan 3 bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang telah mendanai penelitian ini, serta redaksi yang telah membantu mengarahkan dan memperbaiki penulisan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

GHAZAVI, M.A. and S. HOUSHMAND. 2010. Effects of mechanical damage and temperature on potato

respiration rate and weight loss. *World Applied Sciences Journal*. 8(5): 647-652.

HAMADINA, E.I. 2011. *The Control of Yam Tuber Dormancy: A Framework for Manipulation*. IITA, Ibadan, Nigeria. 60 p.

HAQ, I., A.R. KHAN, N.J. MALIK, R. SHAH, and D.I. KHAN. 2007. The influence of ion leakage in potato tubers during storage. *Sarhad J. Agric.* 23(4): 905-906.

HASANAH, M., SUKARMAN, dan D. RUSMIN. 2004. Teknologi produksi benih jahe. *Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*. XVI(1): 9-16.

PANNEERSELVAM, R. and C.A. JALEEL. 2008. Starch and sugar conversion in *Dioscorea esculenta* tubers and *Curcuma longa* rhizomes during storage. *Caspian J. Env. Sci.* 6(2): 151-160.

PAZ, M.D.P., J.S. KUEHNI, G. CLURE, and C. GRAHAM. 2005. Effect of rhizome storage and temperature on carbohydrate content, respiration, growth, and flowering of ornamental ginger. *Proc. IXth Intl. Symp. on Flower Blubs. Acta Hort.* 673: 737-744.

POLICEGOUDRA, R.S. and M. ARADHYA. 2007. Biochemical changes and antioxidant activity of mango ginger (*Curcuma amada* Roxb.) rhizomes during postharvest storage at different temperatures. *Postharvest Biology and Technology*. 46: 189-194.

PRINGLE, B, C. BISOP, and R. CLAYTON. 2009. *Potatoes Postharvest*. CAB International. MPG Books Group, India. 29 p.

SUKARMAN dan D. SESWITA. 2012. Pengaruh lokasi penyimpanan dan pelapisan (*coating*) benih dengan pestisida nabati terhadap mutu rimpang benih jahe. *Bul. Litro*. 23(1): 1-10.

SUKARMAN, D. RUSMIN, dan MELATI. 2008. Pengaruh lokasi produksi dan lama penyimpanan terhadap mutu jahe (*Zingiber officinale* L.). *Jurnal Littri*. 4(3): 119-124.

- SUKARMAN, D. RUSMIN, dan MELATI. 2007. Viabilitas benih jahe (*Zingiber officinale* rosc.) pada cara budidaya dan lama penyimpanan yang berbeda. Bul. Litro. XVIII(1): 1-12.
- SUTTLE, J.C. and J.F. HULTSTRAND. 1994. Role of endogenous abscisic acid in potato microtuber dormancy. Plant Physiol. 105: 891-896.
- SUTTLE, J. 2004. Phsyological regulation of potato tuber dormancy. American Journal of Potatoes Research. 81: 253-262.
- VOSS, R.E., DAVIS, K.G. BAGHOTT, and M. SISKIYU. 2011. Proper Environment for Potato Storage. Vegetable Research and Information Center. The University California. 3 p.