

**Keragaan Mutan Putatif Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.) dari Benih
Diiradiasi Sinar Gamma pada Tiga Ketinggian Tempat**

***Performance of Pruatjan Putative Mutant (*Pimpinella pruatjan* Molk.) from
Gamma Rays Irradiated Seed at Three Altitude Levels***

Yudiwanti Wahyu^{1*}, Ireng Darwati², Rosita², Muhammad Yusuf Pulungan¹, dan Ika Roostika³

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

²Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balitro), Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111, Indonesia

³Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB-Biogen)
Jl. Tentara Pelajar No. 3A Bogor 16111, Indonesia

Diterima 9 Mei 2012/Disetujui 5 November 2012

ABSTRACT

*Pruatjan (*Pimpinella pruatjan* Molk.) is Indonesian endangered medicinal plant which grows endemically at mountainous area. To broaden its planting area, an effort to develop low-altitude tolerant genotype of pruatjan had been conducted since May 2007. Pruatjan seeds harvested from Gunung Putri experimental station (1,545 m asl) were treated with gamma irradiation (0-5 krad) and germinated at Gunung Putri. Young seedlings were transplanted into small polybag (Ø 10 cm), and a month later they were moved into 10-kg medium of pot or polybag. Two months later, some of the young plants were moved to Cibadak experimental station (950 m asl) and Cicurug experimental station (550 m asl). All plants were maintained until flowered and produce seeds. The result shows that seeds from all of irradiation level treatments germinated and grew well although the amount of seedlings decreased by the higher level of irradiation treatment. No phenotypic difference of plants from irradiated seed compared with those from non irradiated ones (0 krad). Plants at Cibadak and Cicurug grew faster than those at Gunung Putri, and also flowered faster. On April 2008, seeds from 0, 1, 3 and 5 krad treated plant had germinated at Cicurug, and those seedlings were the candidate genotypes for low-altitude tolerant of pruatjan.*

Keywords: induced mutation, low altitude tolerant, pruatjan, variability

ABSTRAK

Purwoceng adalah tanaman obat asli Indonesia tumbuh terbatas di wilayah pegunungan. Untuk memperluas areal penanamannya, telah dilakukan penelitian untuk mengembangkan genotipe purwoceng toleran dataran rendah sejak Mei 2007. Benih purwoceng asal KP Gunung Putri – Balitro di Cipanas (1,545 m dpl), diiradiasi dengan sinar gamma (0-5 krad) dan kemudian dikecambahkan di Gunung Putri. Semai yang tumbuh kemudian dipindahkan ke polybag kecil (Ø 10 cm), dan satu bulan kemudian tanaman muda dipindahkan ke dalam pot atau polybag yang berisi 10 kg media. Dua bulan kemudian, sebagian tanaman dalam pot/polybag besar dipindahkan ke KP Cibadak, Cipanas (950 m dpl), dan KP Cicurug, Sukabumi (550 m dpl). Seluruh tanaman di tiga lokasi dipelihara hingga berbunga dan menghasilkan benih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih dari tiap level iradiasi tumbuh dengan baik meskipun jumlah tanamannya semakin berkurang sejalan dengan meningkatnya dosis iradiasi. Tidak terdapat perbedaan keragaan fenotipik antara tanaman dari benih diiradiasi dengan tanaman kontrol (dari benih tanpa iradiasi). Tanaman di KP Cibadak dan Cicurug tumbuh dan berbunga lebih cepat dibandingkan dengan tanaman di Gunung Putri. Bulan April 2008 berhasil diperoleh semai dari tanaman kontrol dan tanaman hasil iradiasi dengan dosis 1, 3, dan 5 krad yang ditanam di Cicurug. Diharapkan dari semai-semai tersebut dapat diperoleh kandidat tanaman purwoceng toleran dataran rendah.

Kata kunci: mutasi induksi, toleran dataran rendah, purwoceng, variabilitas

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: yudiwanti@ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Purwoceng (*Pimpinella alpina* KDS atau *Pimpinella pruatjan* Molk.) adalah tanaman obat asli Indonesia yang hidup secara endemik di dataran tinggi. Tanaman ini banyak dijumpai di daerah pegunungan seperti Dataran Tinggi Dieng dan Gunung Lawu di Jawa Tengah, Gunung Pangrango dan Gunung Galunggung di Jawa Barat, serta di Pegunungan Tengger dan Iyang di Jawa Timur (Heyne, 1987). Tanaman tersebut berkhasiat obat sebagai afrodisiak, diuretik, dan tonik (Rahardjo, 2003).

Purwoceng merupakan komoditas yang mahal dan banyak dicari oleh industri-industri jamu. Selain sediaan segar atau kering (bahan baku jamu), bibitnya juga banyak dicari karena kelangkaannya di pasaran. Permintaan rutin dari suatu industri jamu mencapai 200-800 kg bulan⁻¹, padahal kemampuan petani memasok hanya sekitar 40-50 kg bulan⁻¹. Oleh karena itu peluang pengembangan purwoceng masih terbentang sangat luas. Hasil analisis ekonomi usaha tani purwoceng menunjukkan bahwa usaha tani purwoceng sangat layak dan menguntungkan. Penerapan teknologi budidaya sederhana untuk luasan sebesar 1,000 m² dapat menghasilkan pendapatan bersih lebih dari tiga puluh juta rupiah setiap tahun (Yuhono, 2004).

Berdasarkan status erosi genetik, tanaman purwoceng dikategorikan genting (*endangered*) atau hampir punah (Rifai *et al.*, 1992). Rahardjo (2003) dan Syahid *et al.* (2005) melaporkan bahwa saat ini tanaman tersebut hanya tersisa di areal petani yang sangat sempit yaitu di Desa Sekunang, Dataran Tinggi Dieng. Langkanya budidaya di tingkat petani disebabkan antara lain oleh sulitnya membudidayakan purwoceng di luar habitatnya karena tanaman ini membutuhkan persyaratan agroklimat tertentu. Hal tersebut menyebabkan pasokan bahan baku untuk industri tidak dapat dipenuhi secara kontinu.

Pembentukan tanaman purwoceng adaptif dataran rendah telah dilakukan secara konvensional, namun hasilnya masih kurang memuaskan karena tanaman mengalami stagnasi selama 2-3 tahun sebelum mampu bereproduksi. Rahardjo (2003) melaporkan bahwa tanaman purwoceng yang telah diadaptasikan, dapat tumbuh di daerah dengan ketinggian 800 m dpl, namun tanaman tersebut hanya mampu bertahan hidup selama tiga bulan. Oleh karena itu, diperlukan terobosan teknologi untuk merakit varietas baru purwoceng toleran dataran rendah dalam waktu yang lebih singkat dan dengan tingkat keberhasilan tinggi. Pembentukan varietas baru melalui kegiatan pemuliaan secara konvensional sulit dilakukan karena rendahnya keragaman genetik purwoceng di lapangan (Rostiana *et al.*, 2005). Oleh karena itu, diperlukan aplikasi teknologi alternatif yang mampu menghadirkan keragaman baru, seperti teknik mutagenesis pada sel-sel gametik maupun sel-sel somatik. Aplikasi induksi mutasi yang dikombinasikan dengan seleksi di tingkat lapangan diharapkan dapat menghasilkan varietas baru purwoceng toleran dataran rendah dengan sifat-sifat unggul lainnya. Penggunaan iradiasi sinar gamma untuk menghadirkan keragaman genetik diikuti seleksi sesuai tujuan antara lain telah dilakukan oleh Sobrizal (2007) untuk memperoleh galur pemulih kesuburan pada padi dan Aisyah

et al. (2009) untuk memperoleh bunga anyelir dengan warna dan bentuk mahkota yang bervariasi.

Penelitian ini dilakukan dalam rangka merakit varietas baru tanaman purwoceng toleran dataran rendah berdaya hasil tinggi dengan kandungan sterol dan saponin tinggi. Tujuan dari penelitian tahap ini adalah untuk mengamati keragaan tanaman purwoceng yang berasal dari benih yang diiradiasi sinar gamma di tiga lokasi dengan ketinggian tempat yang berbeda, yaitu 1,545 m dpl di Gunung Putri, 950 m dpl di Cibadak, dan 550 m dpl di Cicurug.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan dari bulan Maret 2007 sampai dengan Oktober 2008. Bahan tanaman yang digunakan adalah benih purwoceng yang diperoleh dari Kebun Percobaan (KP) Balitro di Gunung Putri (1,545 m dpl). Benih-benih tersebut diiradiasi dengan sinar gamma pada dosis 0, 1, 2, 3, 4, dan 5 krad (berturut-turut setara dengan 0, 10, 20, 30, 40, dan 50 Gy). Iradiasi dilakukan di Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN), Jakarta. Setiap perlakuan terdiri atas sekitar 1 g benih. Setelah diirradiasi benih-benih langsung dikecambahkan pada bedengan berukuran 1.5 m x 1 m dengan media campuran tanah + kompos dengan perbandingan 1:2 (v/v) di Gunung Putri. Bedengan dinaungi paranet 35%. Penyiraman dilakukan setiap hari untuk memelihara kelembaban pesemaian, kecuali bila turun hujan.

Tanaman muda yang telah tumbuh dengan satu atau dua daun, atau kira-kira berumur 2-4 minggu setelah tumbuh, dipindahkan ke pot dengan komposisi media tanam yang sama dengan media tanam pada bedeng pesemaian. Pindahkan tanaman ke dalam pot dilakukan bertahap bergantung kepada pertumbuhan tanaman. Pot-pot diletakkan di bawah naungan paranet 35%. Tanaman dalam pot dipelihara dengan memberikan tambahan pupuk kandang pada saat pemindahan, serta pada 2 dan 4 bulan setelah dipindahkan, masing-masing sebanyak 100 g per pot. Tanaman yang berasal dari benih diiradiasi (1, 2, 3, 4, atau 5 krad) merupakan tanaman generasi M1, sedangkan tanaman yang berasal dari benih tanpa iradiasi (0 krad) merupakan tanaman generasi M0 atau tanaman tipe asal (*wild type*).

Setelah pertumbuhan tanaman dalam pot kembali normal, dilakukan pemindahan ke KP Cibadak (950 m dpl) dan Cicurug (550 m dpl). Sebagian tanaman tetap dipelihara di Gunung Putri sebagai kontrol. Tanaman dinaungi dengan paranet 35% pada tiap lokasi. Pengamatan dilakukan setiap bulan sebelum pemindahan, dan setiap minggu setelah pemindahan. Peubah yang diamati adalah jumlah tanaman yang tumbuh dan keragaan kualitatif tanaman, pertumbuhan tanaman dengan peubah jumlah daun dan diameter kanopi, serta umur tanaman berbunga pada seluruh tanaman di tiap lokasi. Tanaman yang diamati di KP Gunung Putri hingga akhir percobaan adalah 84 tanaman, di KP Cibadak 74 tanaman, dan di KP Cicurug 98 tanaman. Analisis data dilakukan dengan uji-t untuk tiap pasangan populasi berdasarkan tingkat iradiasi benih di KP Gunung Putri sebelum pemindahan. Uji-t antar pasangan lokasi pada umur

pengamatan yang sama dengan menggabungkan semua tanaman dari semua dosis iradiasi setelah sebagian tanaman dipindah ke KP Cibadak dan KP Cicurug dilakukan terhadap peubah dengan pengaruh dosis iradiasi tidak nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Iradiasi Benih terhadap Keragaan Tanaman

Benih purwoceng mampu berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman utuh hingga dosis iradiasi 5 krad. Benih yang diiradiasi secara teoritis akan mengalami perubahan genetik dan atau fisiologis. Meskipun demikian, bila benih yang diiradiasi dapat berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman utuh, maka hal tersebut menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi pada tanaman tersebut berada dalam kisaran yang dapat diterima secara alami (*naturally accepted*). Tanaman purwoceng yang berhasil tumbuh menjadi tanaman utuh pada tiap dosis iradiasi pada penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan genetik dan atau fisiologis yang terjadi berada dalam kisaran yang dapat diterima secara alami. Mutasi acak dan seleksi alam merupakan kondisi yang terkendali (Scarelli dan Varga, 2002) sehingga tidak menimbulkan kompleksitas dalam kehidupan. Hal ini merupakan salah satu keuntungan aplikasi mutagen pada benih, yaitu alam secara langsung akan menyeleksi sehingga hanya tanaman yang perubahan genetik dan atau fisiologisnya dapat ditolerir saja yang akan tumbuh.

Iradiasi lazimnya menurunkan daya hidup benih dan hasil penelitian ini menunjukkan hal tersebut. Hingga pengamatan bulan November 2007 jumlah tanaman asal benih kontrol (0 krad) mencapai 42, sedangkan tanaman asal benih diiradiasi berkisar 11-31 tanaman (Gambar 1). Benih yang diiradiasi 1 krad menghasilkan 32 tanaman, sedangkan dari benih diiradiasi 5 krad hanya diperoleh 11 tanaman.

Keragaan tanaman dari tiap dosis iradiasi secara umum belum menunjukkan perbedaan dari tanaman kontrol. Semua tanaman memiliki daun majemuk dan jumlah anak

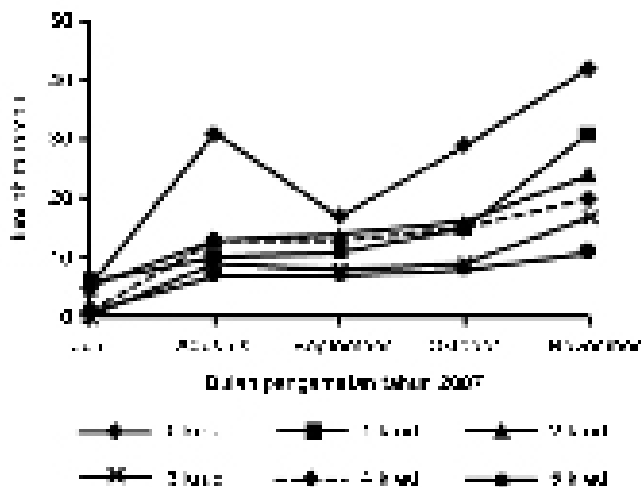
daun tiap tangkai sebanyak tiga atau lebih. Anak daun berbentuk membulat dengan permukaan daun rata atau agak bergelombang serta tepian daun bergerigi, warna permukaan atas anak daun hijau dengan warna permukaan bawahnya hijau atau merah, dan warna tangkai daun hijau atau merah. Karakter kuantitatif, yaitu jumlah daun, panjang tangkai daun, dan diameter kanopi, juga secara umum tidak menunjukkan perbedaan nyata antar dosis iradiasi, kecuali antar pasangan dosis tertentu saja (Tabel 1).

Tidak berbedanya keragaan tanaman asal benih hasil iradiasi dengan tanaman kontrol terjadi karena tanaman yang tumbuh adalah yang perubahan genetiknya dapat ditolerir secara alami sehingga tanaman tumbuh normal. Iradiasi sinar gamma merupakan mutagen yang dampak perubahan genetiknya pada tanaman sukar diduga. Meskipun demikian, seleksi yang dilakukan dengan menumbuhkan tanaman dari benih hasil iradiasi pada lingkungan yang berbeda dari lingkungan tanaman induknya, yaitu lingkungan dengan ketinggian tempat lebih rendah, diharapkan mengarahkan perubahan genetik yang akan terekspresi secara fenotipik.

Pertumbuhan dan Perkembangan Mutan Putatif Purwoceng di Tiga Ketinggian Tempat

Pengamatan pada dua minggu setelah pemindahan tanaman memperlihatkan bahwa sebagian tanaman di KP Cibadak (950 m dpl) dan KP Cicurug (550 m dpl) telah tumbuh daun baru yang menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman di kedua lokasi tersebut tidak terhambat. Pertumbuhan selanjutnya memperlihatkan bahwa tanaman di lokasi dengan ketinggian lebih rendah lebih cepat tumbuh berdasarkan peubah jumlah daun dan diameter kanopi.

Jumlah daun tanaman mutan putatif purwoceng di KP Cicurug nyata lebih tinggi dibanding jumlah daun di KP Gunung Putri untuk tiap pekan pengamatan ($p = 0.000$) (Gambar 2). Antara di KP Cibadak dan di KP Gunung Putri, jumlah daun per tanaman pada dua minggu terakhir tidak berbeda ($p = 0.201-0.558$), tetapi pada minggu-minggu sebelumnya jumlah daun tanaman di Cibadak nyata lebih

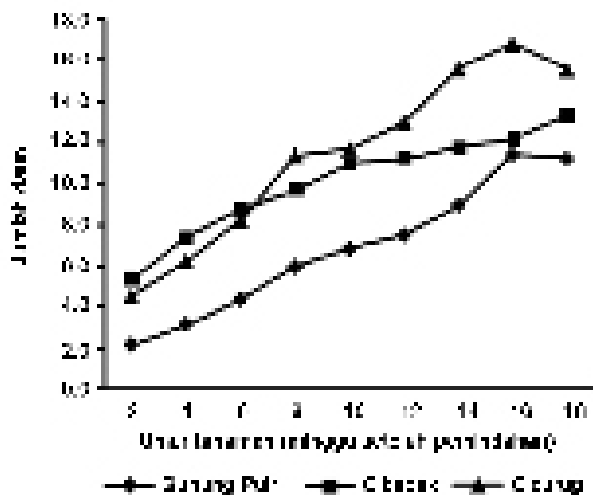


Gambar 1. Jumlah total mutan putatif purwoceng yang tumbuh untuk tiap dosis iradiasi di KP Gunung Putri (1,545 m dpl) hingga November 2007

Tabel 1. Keragaan karakter kuantitatif mutan putatif purwoceng hasil iradiasi benih dengan dosis berbeda di Gunung Putri (1,545 m dpl)

Dosis iradiasi (krad)	Jumlah daun	Panjang tangkai daun (cm)	Diameter kanopi (cm)
0	3.0	3.1	12.2
1	2.9	2.9	10.4
2	3.6	3.7	12.0
3	2.3	3.1	8.5
4	2.4	3.0	8.4
5	4.6	4.0	11.7

Keterangan: Pr > t jumlah daun: 2 vs 3 krad 0.011, 2 vs 4 krad 0.018, pasangan lainnya > 0.05; Pr > t panjang tangkai daun: semua pasangan dosis iradiasi > 0.05; Pr > t diameter kanopi: 0 vs 3 krad 0.034, 0 vs 4 krad 0.043, pasangan lainnya > 0.05

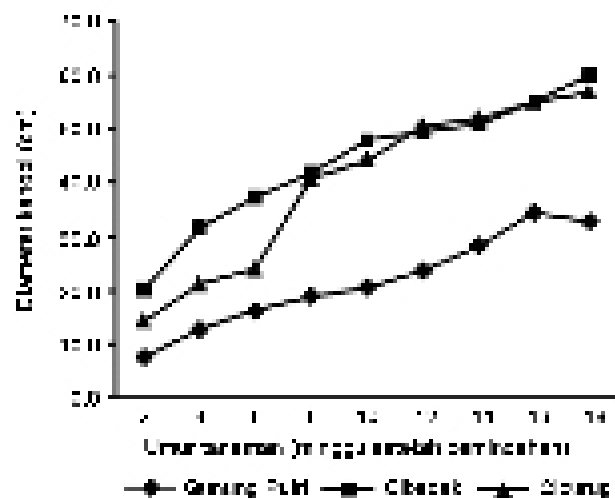


Gambar 2. Jumlah daun mutan putatif purwoceng asal benih yang diiradiasi beserta kontrolnya di KP Gunung Putri (1,545 m dpl), KP Cibadak (950 m dpl), KP Cicurug (550 m dpl)

tinggi ($p = 0.000-0.002$). Jumlah daun tanaman di lokasi KP Cibadak dan KP Cicurug pada awalnya tidak berbeda ($p = 0.134-0.422$), tetapi mulai 12 minggu setelah pemindahan (MSP) jumlah daun tanaman di Cicurug nyata lebih banyak ($p = 0.000-0.017$).

Diameter kanopi tanaman di KP Cibadak dan KP Cicurug nyata lebih tinggi ($p = 0.000$) dibandingkan diameter kanopi tanaman di Gunung Putri untuk tiap minggu pengamatan (Gambar 3). Diameter kanopi tanaman di KP Cibadak nyata lebih besar dibandingkan di KP Cicurug hingga 6 MSP ($p = 0.000-0.001$), tetapi mulai 8 MSP diameter kanopi tanaman di kedua lokasi tidak berbeda ($p = 0.355-0.850$).

Lebih cepatnya pertumbuhan tanaman di KP Cibadak dan KP Cicurug dibandingkan di KP Gunung Putri tersebut diduga terkait dengan pemenuhan kebutuhan panas harian



Gambar 3. Diameter kanopi mutan putatif purwoceng asal benih yang diiradiasi beserta kontrolnya di KP Gunung Putri (1,545 m dpl), KP Cibadak (950 m dpl), KP Cicurug (550 m dpl)

(*heat unit*) tanaman yang lebih cepat tercapai di kedua lokasi dengan ketinggian lebih rendah karena suhu harian di kedua lokasi tersebut lebih tinggi dibandingkan di Gunung Putri. Hasil pengukuran di lapangan memperlihatkan bahwa kisaran suhu maksimum siang hari di KP Cibadak (23-27 °C) dan di KP Cicurug (31-36 °C) lebih tinggi dibandingkan di KP Gunung Putri (18-21 °C). Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa tanaman dari semua level iradiasi, termasuk tanaman dari perlakuan kontrol tanpa iradiasi, dapat tumbuh dengan baik di lokasi KP Cibadak maupun KP Cicurug. Pengaruh *heat unit* terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman teh banyak dipelajari, antara lain pada jagung (Nadler dan Bullock, 2011), gandum (Jat *et al.*, 2003; Sikder, 2009; Ram *et al.*, 2012), kapas (Esparza *et al.*, 2007), jagung semi (Thavaprakash *et al.*, 2007). Secara umum hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa perkembangan tanaman tergantung pada suhu, tanaman tumbuh lebih cepat pada suhu yang lebih hangat dan tumbuh melambat pada suhu yang lebih rendah, dan hal tersebut karena tanaman lebih cepat mengumpulkan *heat unit* pada suhu yang lebih hangat.

Beberapa tanaman di lokasi KP Cibadak dan KP Cicurug mampu bertahan hidup hingga memasuki fase generatif. Purwoceng pada kondisi normal berbunga bila telah mencapai umur sekitar 6 bulan (24 MST) yang ditandai dengan terbentuknya tangkai bunga. Tanaman yang mampu berbunga menunjukkan bahwa tanaman tersebut mampu beradaptasi pada lokasi tempat tumbuhnya. Data pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa tanaman di luar lokasi KP Gunung Putri lebih cepat berbunga, dan tercepat adalah tanaman di KP Cicurug disusul di KP Cibadak, berturut-turut pada 5 dan 10 MSP. Tanaman di KP Gunung Putri baru berbunga setelah 14 MSP. Tanaman yang paling cepat berbunga di KP Cicurug adalah yang berasal dari benih diiradiasi 5 krad.

Tanaman di KP Cibadak dan KP Cicurug lebih cepat tumbuh dan lebih cepat berbunga dibandingkan tanaman di KP Gunung Putri. Akan tetapi pada akhir pengamatan persentase tanaman berbunga di KP Cibadak (17.6%) dan KP Cicurug (5.1%) jauh lebih rendah dibandingkan tanaman di KP Gunung Putri (91.6%) (Tabel 2). Rendahnya persentase tanaman berbunga di KP Cibadak dan KP Cicurug diduga lebih menggambarkan kesiapan individu tanaman untuk mendukung pembungaan dalam tekanan lingkungan yang baru.

Meskipun beberapa tanaman dapat berbunga di KP Cibadak atau KP Cicurug, tidak semua tanaman yang berbunga tersebut menghasilkan biji yang darinya dapat diperoleh tanaman baru. Agar dapat diperoleh tanaman generasi baru, benih dari tanaman yang berbunga tidak dipanen, melainkan dibiarkan jatuh ke permukaan media tempat tumbuh hingga berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman muda.

Percobaan di KP Cibadak menunjukkan dari 10 tanaman yang berbunga, empat tanaman diantaranya menghasilkan semai generasi M2. Di Cicurug, semai generasi M2 telah diperoleh dari tanaman asal benih diiradiasi 1 krad sebanyak 2 tanaman, 3 krad sebanyak 23 tanaman, dan 5 krad sebanyak 103 tanaman, sedangkan dari tanaman kontrol (0 krad) diperoleh 99 tanaman. Diharapkan

tanaman-tanaman tersebut dapat berbunga dan menghasilkan tanaman-tanaman generasi baru di lingkungan baru yang akan menjadi kandidat genotipe purwoceng toleran dataran rendah.

Purwoceng merupakan tanaman obat asli Indonesia, maka kelestariannya dan kemanfaatannya harus dijaga. Darwati dan Roostika (2006) merangkum status penelitian purwoceng hingga tahun 2004 yang mencakup aspek budi daya, kultur *in vitro*, fitokimia, dan farmakologi, serta prospek pengembangan purwoceng ke depan, di antaranya yaitu perolehan galur-galur purwoceng yang dapat dibudidayakan di dataran rendah. Perolehan galur purwoceng toleran dataran rendah berarti membuka peluang perluasan areal tanam yang berdampak ekonomi sekaligus pelestarian

ex situ. Selain aplikasi mutagen iradiasi sinar gamma pada benih diikuti seleksi *ex situ* yang dilaporkan pada penelitian ini, Ajjiah *et al.* (2010) melakukan aplikasi mutagen EMS pada kalus embriogenik diikuti seleksi toleransi terhadap suhu tinggi secara *in vitro* yang juga ditujukan untuk memperoleh kandidat genotipe purwoceng toleran dataran rendah. Proses perbanyak *in vitro* purwoceng dipelajari intensif oleh Roostika *et al.* (2006, 2007a). Upaya pelestarian lain yang sudah dilakukan adalah melalui penyimpanan plasma nutfah purwoceng secara *in vitro* (Roostika *et al.*, 2009), kriopreservasi dengan teknik vitrifikasi (Roostika *et al.*, 2007b), dan kriopreservasi dengan teknik enkapsulasi-vitrifikasi (Roostika *et al.*, 2008).

Tabel 2. Daya hidup mutan putatif purwoceng di KP Gunung Putri, KP Cibadak dan KP Cicurug

	Gunung Putri (1,545 m dpl)	Cibadak (950 m dpl)	Cicurug (550 m dpl)
Umur berbunga (MSP) ¹⁾	14	10	5
Jumlah tanaman berbunga hingga 18 MSP	17 (20.2%)	13 (17.6%)	5 (5.1%)
Jumlah tanaman berbunga hingga akhir pengamatan pada tiap lokasi ²⁾	77 (91.6%)	13 (17.6%)	5 (5.1%)

Keterangan: ¹⁾MSP: minggu setelah pemindahan tanaman ke lokasi baru, umur berbunga adalah waktu saat terdapat individu tanaman berbunga; ²⁾pengamatan di tiap lokasi diakhiri bila tanaman telah berbunga atau dipanen karena tidak menunjukkan tanda-tanda akan berbunga, yaitu Juni 2008 untuk KP Cibadak dan KP Cicurug, dan Oktober 2008 untuk KP Gunung Putri

KESIMPULAN

Iradiasi pada benih purwoceng dengan dosis 1-5 krad tidak mengakibatkan perbedaan keragaan tanaman dibandingkan tanaman dari benih tidak diiradiasi yang ditanam di KP Gunung Putri (1,545 m dpl; 17-21 °C). Tanaman purwoceng dari semua dosis iradiasi benih yang dipindahkan ke KP Cibadak (950 m dpl; 23-27 °C) dan KP Cicurug (550 m dpl; 30-36 °C) tumbuh dan berbunga lebih cepat dibandingkan tanaman di Gunung Putri. Telah diperoleh semai generasi M2 di Cicurug dari tanaman M1 dari benih dengan level iradiasi 1, 3 dan 5 krad, dan diharapkan menjadi kandidat tanaman purwoceng toleran dataran rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti menyampaikan terima kasih kepada Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian yang mendanai penelitian ini melalui program KKP3T tahun 2007-2008.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, S.I., H. Aswidinnoor, A. Saefuddin, B. Marwoto, S. Sastrosumarjo. 2009. Induksi mutasi pada stek pucuk anyelir (*Dianthus caryophyllus* Linn.) melalui iradiasi sinar gamma. J. Agron. Indonesia 37:62-70.

Ajjiah, N., Yudiwanti, I. Darwati, Roostika. 2010. Pengaruh suhu inkubasi terhadap pertumbuhan dan perkembangan embrio somatik purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.). J. Penelitian Tanaman Industri 16:56-63.

Darwati, I., I. Roostika. 2006. Status penelitian purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk.) di Indonesia. Bul. Plasma Nutfah 12:9-15.

Esparza, A.M., P.H. Gowda, R.L. Baumbardt, T.H. Marek, T.A. Howell. 2007. Heat unit availability for cotton production in the Ogallala Aquifer Region of the United States. J. Cotton Sci. 11:110-117.

Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid III. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Jakarta.

Jat, B.L., L.L. Dhakar, T.C. Poonia. 2003. Phenological and heat unit accumulation of wheat (*Triticum aestivum* L. Emend. Fiori. & Paol.) varieties under varying sowing dates and seed rates. Agric. Sci. Digest 23:84-87.

Nadler, A.J., P.R. Bullock. 2011. Long-term changes in heat unit and moisture related to corn production on the Canadian Prairies. Climatic Change 104:339-352.

- Rahardjo, M. 2003. Purwoceng tanaman obat afrodisiak yang langka. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 9:4-7.
- Ram, H., G. Singh, G.S. Mavi, V.S. Sohu. 2012. Accumulated heat unit requirement and yield of irrigated wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties under different crop growing environment in central Punjab. *J. Agrometeorol.* 14:147-153.
- Rifai, M.A., Rugayah, E.A. Widjaja. 1992. Tiga puluh tumbuhan obat langka Indonesia. *Floribunda* 2:1-28.
- Roostika, I., I. Darwati, I. Mariska. 2006. Regeneration of pruatjan (*Pimpinella pruatjan* Molk.): axillary bud proliferation and encapsulation. *J. AgroBiogen* 2:68-73.
- Roostika, I., R. Purnamaningsih, I. Darwati, I. Mariska. 2007a. Reperation of *Pimpinella pruatjan* Molk. through somatic embryogenesis. *Indonesian J. Agric. Sci.* 8:60-66.
- Roostika, I., I. Darwati, R. Megia. 2007b. Kriopreservasi tanaman purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.) dengan teknik vitrifikasi. *Berita Biologi* 8:423-432.
- Roostika, I., S. Rahayu, N. Sunarlim. 2008. Kriopreservasi tanaman obat langka purwoceng dengan teknik enkapsulasi-vitrifikasi. *Bul. Plasma Nutfah* 14:49-56.
- Roostika, I., R. Purnamaningsih, I. Darwati. 2009. Penyimpanan *in vitro* tanaman purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.) melalui aplikasi pengenceran media dan paclobutrazol. *J. Littri* 15:84-90.
- Rostiana, O., W. Haryudin, S. Aisyah. 2005. Karakteristik nomor koleksi purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.) di Gunung Putri. hal. 55-61. *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat XXVIII*. Bogor 15-16 September 2005.
- Scarelli, A., Z. Varga. 2002. Controllability of selection-mutation systems. *Biosystems* 65:113-121.
- Sikder, S. 2009. Accumulated heat unit and phenology of wheat cultivars as influenced by late sowing heat stress condition. *J. Agric. Rural Dev.* 7:57-64.
- Sobrizal. 2007. Mutasi pada beberapa kandidat galur mutan pemulih kesuburan pada tanaman padi. *Bul. Agron.* 35:75-80.
- Syahid, S.F., O. Rostiana, Mifathurohmah. 2005. Pengaruh NAA dan IBA terhadap perakaran purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk.). *J. Littri* 11:146-151.
- Thavaprakash, N., R. Jagannathan, K. Velayudham, L. Gurusamy. 2007. Seasonal influence on phenology and accumulated heat units in relation to yield of baby corn. *Int. J. Agric. Res.* 2:826-831.
- Yuhono, J.T. 2004. Usahatani purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb.), potensi, peluang dan masalah pengembangannya. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 15:25-32.