

Kualitas Benih dan Pertumbuhan Bibit Tanaman Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) Asal Media Tumbuh Berbeda

(Seed Quality and Seedling Growth of Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) from Different Growing Media)

Maryati Sari, Edi Santosa*, Adolf Pieter Lontoh, Ani Kurniawati

(Diterima Agustus 2017/Disetujui Februari 2019)

ABSTRAK

Penyediaan benih iles-iles pada saat ini umumnya berasal dari panen di hutan-hutan. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi kualitas benih dan pertumbuhan bibit iles-iles yang dihasilkan dari bunga alami dan hasil induksi gibberellin dan asal media tumbuh berbeda dengan tujuan mencari teknologi produksi benih yang terbaik. Penelitian dilakukan di lapang Kebun Percobaan Leuwikopo, IPB Bogor pada bulan Agustus 2015–April 2017. Benih dari enam cara budi daya dibandingkan, yakni benih yang berasal dari umbi pembungaan alami yang ditanam pada media tanah, tanah+arang sekam, tanah+pupuk kandang, dan benih dari umbi pembungaan yang diinduksi gibberellin (1.000, 1.500, dan 2.000 ppm) ditanam pada media tanah. Hasil menunjukkan bahwa warna, ukuran buah, ukuran biji, dan daya kecambah benih tidak dipengaruhi oleh asal biji dari bunga alami atau induksi gibberellin dan jenis media. Daya berkecambah sebesar >90% dan tidak ditemukan adanya kecambah abnormal. Vigor lapang terbaik yang ditunjukkan oleh kecepatan tumbuh sejak tanam hingga daun pertama mekar sempurna dihasilkan dari benih asal media campuran tanah+arang sekam. Benih asal media tanah+arang sekam dan tanah+pupuk kandang menghasilkan bibit dengan ukuran daun yang lebih besar dibandingkan dengan asal media lain. Implikasinya, perlu pemberian arang sekam atau pupuk kandang pada media tumbuh budi daya benih untuk menghasilkan bibit iles-iles yang baik.

Kata kunci: Araceae, daya kecambah, gibberellin-GA₃, produksi benih, pupuk kandang

ABSTRACT

Most of *Amorphophallus muelleri* seeds for corm production derives from natural production in the forest. The objective of research was to evaluate seed quality and seedling growth from natural and gibberellin (GA₃)-induced flowering, and different growing media in order to develop seed production technology. The experiments were conducted at Leuwikopo Experimental Farm of Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia from August 2016–April 2017. *A. muelleri* seeds from six culture practices were compared, i.e., mother corms with natural flowering were planted in soil media, soil+rice husk charcoal, and soil+cow manure, and mother corms induced flowering using GA₃ (1.000, 1.500, and 2000 ppm) were planted in soil media. Results indicated that berry size, color, seed color and size and seed germination rate were independent of seed production method, i.e., non-induction, GA₃ induction, and growing media. Germination rate was >90%, and no abnormal sprouting was found. The highest seedling establishment, represented by full-expand of first leaf, was obtained from seeds of soil+rice husk charcoal media. Seedling from seeds of soil+rice husk charcoal and soil+cow manure media had larger leaves than the other treatments. Present study implies that application of rice husk charcoal or manure in the seed production of *A. muelleri* is important to obtain high quality seedling.

Keywords: Araceae, cow manure, germination rate, gibberellin-GA₃, seed production

PENDAHULUAN

Kesesuaian tanaman iles-iles atau porang (*Amorphophallus muelleri* Blume; Araceae) untuk program pemberdayaan masyarakat melalui agroforestri (Santosa *et al.* 2003) telah mendorong perluasan areal (Sugiyama & Santosa 2008; Zhang *et al.* 2010; Santosa 2014). Ekstrak umbi iles-iles berupa glukomannan merupakan bahan baku pangan fungsional, obat-obatan, dan industri manufaktur (Zhang *et al.* 2005; Alonso-Sande *et al.* 2009). Di Indonesia, iles-iles

banyak ditanam pada lahan kering di bawah pohon jati atau mahoni tanpa tambahan input pupuk maupun pestisida (Santosa *et al.* 2003; Sugiyama & Santosa 2008). Tanaman berkembang pesat menggunakan bulbil (umbi udara) yang muncul pada setiap tulang daun (Jansen *et al.* 1996) sehingga tanaman iles-iles cocok sebagai model pertanian ramah lingkungan dan adaptif perubahan iklim karena setelah diintroduksi dapat dilakukan panen secara berkelanjutan tanpa perlu menanam ulang (Santosa 2014).

Tanaman iles-iles diperbanyak menggunakan umbi kecil, bulbil (disebut *katak* atau *coplok* di Jawa Timur) dan kulit umbi (Santosa & Wirnas 2009). Akan tetapi, perbanyakannya disarankan menggunakan biji karena lebih praktis dan produktivitas lebih tinggi (Zhao *et al.*

2013). Namun, pada saat ini belum tersedia teknologi perbanyak benih iles-iles yang baik.

Sumber benih iles-iles saat ini sebagian besar berasal dari panen di hutan dan bukan areal khusus untuk memproduksi benih. Biji iles-iles umumnya dihasilkan oleh tanaman umur 3–4 tahun (Sumarwoto 2005; Sugiyama & Santosa 2008; Santosa *et al.* 2016a; Santosa *et al.* 2016b). Menurut Dewi *et al.* (2015); Turhadi & Indriyani (2015) biji iles-iles bersifat poliembrioni. Zhao *et al.* (2013) menggunakan induksi gibberellin (GA₃) untuk mempercepat produksi biji iles-iles, walaupun pada penelitian tersebut tidak menjelaskan kualitas bibit yang dihasilkan. Jansen *et al.* (1996) menyatakan bahwa ukuran bahan tanam menentukan hasil tanaman *Amorphophallus*.

Menurut Santosa *et al.* (2016b) untuk memproduksi benih iles-iles dalam jumlah banyak dengan kualitas yang memadai, dapat dilakukan dengan menanam umbi besar umur 3 tahun sedalam 5 cm pada jarak tanam rapat. Hidayah *et al.* (2018) menyatakan bahwa kondisi kelembapan tanah selama budi daya tidak memengaruhi kualitas bibit yang dihasilkan, walaupun ada kecenderungan benih dari lahan kering lebih baik pertumbuhannya dibandingkan dengan benih dari lahan jenuh air. Namun, jenis media pertumbuhan tanaman induk yang terbaik belum diketahui. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kualitas biji tanaman yang dihasilkan dari bunga alami, induksi GA₃, dan media tanam berbeda dalam rangka memproduksi benih berkualitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Leuwikopo, IPB Darmaga Bogor pada bulan Agustus 2015–April 2017 pada tanah Latosol Darmaga.

Percobaan 1: Pengaruh Bunga Alami, Bunga Induksi, dan Media Tumbuh

Percobaan ini dimaksudkan untuk membandingkan asal benih. Benih dipanen dari umbi berbunga alami yang ditanam pada tiga media tanam (grup pertama) dan dipanen dari umbi berbunga hasil induksi tiga taraf gibberellin (GA₃) yang ditanam pada satu media tanam (grup kedua). Umbi awal memiliki bobot rata-rata adalah sebesar 1.225 g dan umur 3 tahun atau lebih.

Pada grup pertama, umbi berbunga alami diperoleh dengan cara menseleksi umbi yang memiliki tunas bunga, cara menseleksinya dapat dilihat pada penelitian Santosa *et al.* (2006). Umbi-umbi tersebut ditanam pada tiga jenis media tumbuh, yakni tanah, tanah+arang sekam, dan tanah+pupuk kandang sapi. Jumlah sekam atau pupuk kandang sapi adalah sebanyak 0,5 kg. Setiap perlakuan diulang 3 kali dan masing-masing ulangan menggunakan 12 umbi.

Pada grup kedua, umbi dengan bunga-induksi diperoleh dengan menyemprotkan GA₃ pada umbi dorman (sekitar 1,5–2 bulan sebelum umbi bertunas pada akhir Juni 2015 dan umbi berumur 3 tahun).

Menurut Santosa *et al.* (2006) dosis GA₃ yang digunakan adalah sebesar 1.000, 1.500, dan 2.000 ppm. Masing-masing dosis diaplikasikan pada 12 umbi dan diulang 3 kali. Umbi ditanam pada media tanah + 0,5 kg pupuk kandang sapi.

Semua umbi ditanam di lapang pada bedengan dengan jarak tanam segitiga, yakni 50 x 50 x 50 cm dan dipelihara di bawah paranet 65% bersamaan pada bulan Agustus 2015. Saat tanam, tinggi tunas bunga sekitar ±3 cm dari kedua grup, irigasi dilakukan setiap hari hingga panen benih. Pada saat buah berwarna kuning, rangkaian buah dibungkus dengan kain kassa untuk menghindari buah rontok dan dimangsa binatang. Benih dipanen bertahap saat buah (berry) berwarna merah pada Oktober–November 2016 (umur 10–11 bulan setelah tanam) sehingga durasi panen dapat berbeda dalam satu perlakuan.

Setelah biji panen dan dibersihkan, lalu diamati jumlah biji per buah, bentuk, dan ukuran biji. Biji yang mengapung dibuang, dianggap biji hampa. Biji lalu dikeringkan selama 1–2 hari dan disimpan dalam suhu ruang dengan kelembapan udara sekitar 70%. Biji dipisahkan berdasarkan umur panen dengan mengelompokkan posisi buah, yakni atas, tengah, dan bawah (Gambar 1). Selisih waktu panen buah antarposisi sekitar 1 minggu.

Daya kecambah diuji menggunakan media kertas merang, diamati hingga 15 hari setelah semai. Kecambah disebut normal jika muncul tunas dan akar, berwarna putih, tidak ada serangan penyakit, dan tunas muncul dari bagian proksimal. Biji dari buah yang berbeda posisi diuji secara terpisah masing-masing sebanyak 25 biji.

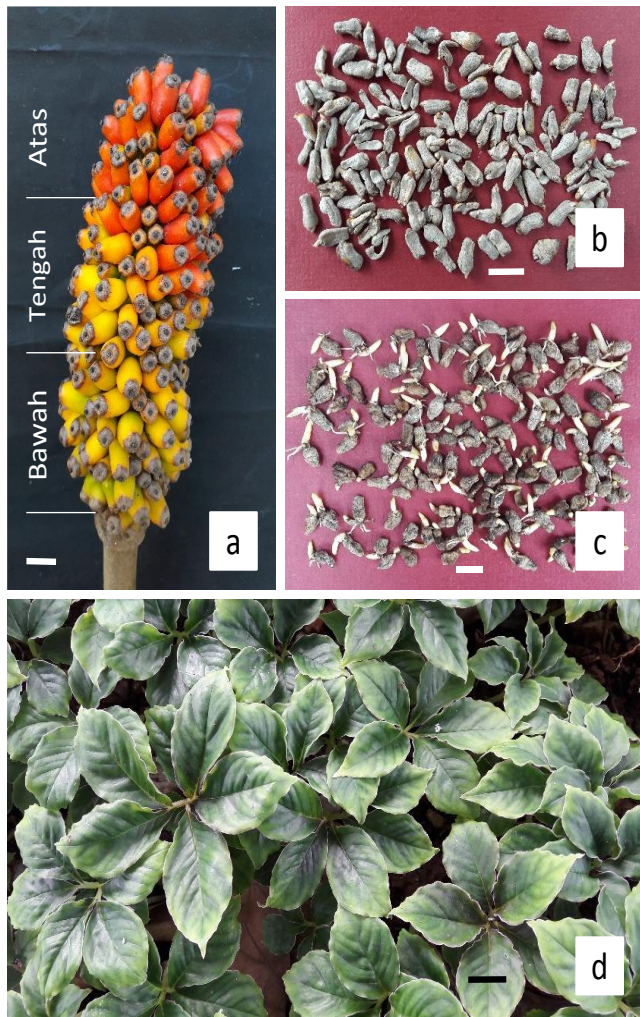
Percobaan 2: Pertumbuhan dan Perkembangan Biji

Sebanyak 42 umbi dengan tunas bunga alami ditanam terpisah dari Percobaan 1. Umbi ditanam dalam pot (volume 10 kg tanah) dengan media campuran tanah dan 0,5 kg pupuk kandang sapi pada 3 Agustus 2015. Pot ditempatkan di bawah naungan pohon jambu air dengan tingkat naungan sekitar 50%. Media disiram tiap hari hingga akhir panen pada bulan November 2016.

Pertumbuhan dan perkembangan biji diamati sejak antesis (bunga mekar sempurna) hingga panen pada 15 tanaman. Tiga tanaman didestruksi setiap bulan, mulai satu bulan setelah anthesis untuk mengetahui pertumbuhan biji dan buah.

Percobaan 3: Evaluasi Pertumbuhan Bibit

Biji dari Percobaan 1 ditanam pada musim berikutnya, yakni pada tanggal 11 Oktober 2016 pada bedengan di bawah naungan 65% menggunakan jarak tanam 15 x 15 cm. Pengamatan dilakukan hingga bibit memiliki ukuran daun maksimal (April 2017). Pertanaman diatur menggunakan rancangan acak kelompok dengan faktor tunggal berupa enam asal benih. Benih yang digunakan adalah campuran dari buah bagian atas, tengah, dan bawah. Benih dipilih yang memiliki ukuran besar (8 x 4 mm atau lebih). Setiap perlakuan



Gambar 1 Rangkaian buah, biji, dan pertumbuhan bibit a) Buah masih melekat pada rangkaian, b) Variasi ukuran dan bentuk biji iles-iles pada satu rangkaian buah, c) Kecambah biji iles-iles dengan berbagai variasi bentuk plumula, dan d) Daun pertama bibit tanaman.

diulang tiga kali dan setiap ulangan terdiri atas 24 benih.

Sebelum penanaman, lahan diolah dan diberi kapur sebanyak 1 ton ha⁻¹ dan pupuk kandang sapi sebanyak 10 ton ha⁻¹. Peubah yang diamati adalah perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun, dan anak daun. Selama penanaman, diberi irigasi menggunakan *sprinkler* jika curah hujan 2 hari berturut-turut <3 mm. Pemeliharaan lain dilakukan sesuai dengan rekomendasi Sugiyama & Santosa (2008).

Analisis Statistik

Data dianalisis ANOVA untuk setiap perlakuan yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut menggunakan LSD pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan dan Produksi Biji

Pada Percobaan 2, tunas bunga tanaman iles-iles (tinggi 11,4 cm) membutuhkan waktu 4 minggu untuk mencapai antesis (Tabel 1). Biji iles-iles berada di dalam buah dan buah tersusun secara teratur pada rangkaian buah (Gambar 1). Warna kulit buah yang terpapar sinar matahari cenderung lebih cerah dibandingkan dengan yang terlindung oleh spathe bunga yang mengering, hal tersebut perlu mendapat perhatian terutama jika menggunakan warna polong sebagai indikator umur buah.

Buah mulai masak dari rangkaian buah bagian atas ke bawah. Warna buah berubah secara gradual yang diikuti dengan pembesaran buah sejak antesis hingga masak, yakni dari rata-rata sekitar 3 mm menjadi 11 mm. Pemanjangan ukuran buah secara tajam terjadi pada 20–28 minggu setelah antesis (MSA), akibat dari pertumbuhan cepat biji. Biji mulai dapat berkecambah pada 24 MSA dan terus meningkat hingga 36 MSA (Tabel 1). Pada saat 28 MSA (7 bulan setelah antesis)

Tabel 1 Perkembangan buah dan perkecambahan biji tanaman iles-iles pada berbagai umur dari Percobaan 2

Peubah	Umur bunga (MSA)										
	-4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
Tinggi bunga (cm)	11,4	41,3	26,5	26,5	26,5	26,5	27,0	28,5	29,6	30,5	30,5
Warna buah atas ^z	Krem	Merah sangat muda	Merah muda	Merah tua	Merah tua	Merah	Cokelat kehijauan	Hijau muda	Oranye	Merah	Merah
Warna buah tengah	Krem	Merah sangat muda	Merah muda	Merah tua	Merah tua	Merah	Merah bata	Hijau	Hijau muda	Kuning	Merah
Warna buah bawah	Krem	Merah muda	Merah	Merah tua	Merah tua	Merah	Merah bata	Hijau	hijau	Hijau muda	Merah
Diameter buah (mm)	2,0	3,0	3,5	4,0	5,5	6,0	6,0	8,0	11,0	11,0	11,0
Panjang buah (mm)	0,6	2,0	2,0	2,0	2,5	3,0	6,0	14,0	16,0	16,0	16,0
Persen berkecambah (%) ^y	0	0	0	0	0	0	0	10	35	60	100

Keterangan: ^zWarna diamati pada kulit buah bagian atas pada tiga segmen rangkaian buah (atas, tengah, dan bawah), umur '0' = waktu antesis, MSA = minggu setelah antesis, dan ^ypersen berkecambah dihitung dari rata-rata tiga posisi buah.

daya berkecambah baru mencapai 35%. Panen buah berwarna merah menghasilkan persentase biji berkecambah 100%. Tidak ada perbedaan daya kecambah antara buah-buah bagian atas, tengah, dan bawah. Dengan demikian, benih optimum dipanen 8–9 bulan setelah antesis.

Pada Percobaan 1, panen buah dilakukan bertahap setiap tiga hari mengikuti jumlah buah yang berwarna merah. Hal tersebut dilakukan untuk mencegah buah rontok, berkecambah atau hilang dimakan binatang. Secara teknis, panen biji iles-iles dapat dilakukan dalam dua tahap bila rangkaian buah dibungkus dengan plastik kassa, tetapi pemberian plastik kassa untuk produksi di lapangan berkonsekuensi biaya pengadaan kain tersebut.

Jumlah buah per rangkaian bervariasi berkisar antara 132–342 buah (rata-rata 198 buah), persentase buah tanpa biji berkisar antara 8–54% (rata-rata 34%), dan tidak nyata berbeda pada pelakuan asal benih. Menurut Santosa *et al.* (2016b) jumlah buah dipengaruhi oleh umur dan ukuran umbi, semakin besar ukuran umbi maka jumlah buah semakin banyak. Penyebab tingginya jumlah buah hampa pada apomiksis iles-iles perlu dikaji lebih lanjut.

Pada satu tanaman terdapat variasi jumlah biji dalam buah antara 1–5 butir. Variasi jumlah biji tersebut tidak dipengaruhi oleh media benih yang dihasilkan. Rata-rata jumlah biji bernas per rangkaian buah tanpa memperhatikan ukuran biji adalah 75–448. Tabel 2 menunjukkan bahwa panjang biji tidak dipengaruhi oleh jumlah biji dalam satu buah. Akan tetapi, ada kecenderungan, semakin banyak jumlah biji dalam satu buah maka diameternya semakin kecil, bobotnya semakin rendah, dan bentuknya semakin tidak beraturan. Bentuk biji yang tidak beraturan tersebut diduga terjadi karena posisi biji yang saling melilit, khususnya untuk biji berukuran kecil (Gambar 1b). Namun demikian, buah dengan biji lebih dari 3 butir umumnya mengandung satu biji besar yang berbentuk lonceng (Tabel 2).

Dalam produksi benih, ukuran biji merupakan variabel penting. Namun, pada iles-iles daya kecambah tidak dipengaruhi oleh ukuran biji (Tabel 2). Hal ini berbeda dari pendapat Dewi *et al.* (2015) bahwa biji besar memiliki daya dan kecepatan tumbuh yang lebih

besar daripada biji sedang dan kecil. Pada penelitian ini, ada biji berdiameter besar tetapi bobotnya rendah dan mengapung di air. Namun, proporsi biji berdiameter besar berbobot rendah tidak diamati lebih lanjut.

Proporsi biji tunggal dan biji ganda yang dikategorikan sebagai biji bernas per tanaman secara berturut-turut adalah sebesar 57,4 dan 33,1%. Dengan asumsi jumlah buah rata-rata per tanaman 198 dan tingkat hampa 34%, maka produksi biji bernas per tanaman dapat diestimasi: $(198 \times 34\% \times 57,4\% \times 1) + (198 \times 34\% \times 33,1\% \times 2) = 38,6 + 44,6 = 83,2$ biji. Bila umbi ditanam dengan jarak tanam 0×0 cm seperti hasil Santosa *et al.* (2016b) dalam bedengan dengan populasi 25 tanaman/1,5 m² maka dalam satu hektar dapat dihasilkan sebanyak 13,9 juta butir biji atau 6,9 ton (asumsi 2.000 butir/kg).

Karakteristik dan Perkecambahan Benih

Pada Percobaan 1 & 2, biji iles-iles dalam buah terbungkus aril (pericarp). Jika buah berwarna hijau dipanen, getah yang dihasilkan terasa gatal di kulit. Rasa gatal tersebut diduga ada kaitannya dengan kandungan kristal kalsium oksalat (Jansen *et al.* 1996). Rasa gatal tersebut dapat bertahan 3–5 hari bergantung pada sensitivitas seseorang. Namun, jika buah dipanen pada saat sudah matang atau berwarna merah, rasa gatal tersebut sudah banyak berkurang.

Biji bernas berwarna abu-abu dan umumnya tenggelam di dalam air. Secara morfologi, biji-biji iles-iles memiliki operculum berbentuk spon yang terletak di bagian ujung atas (distal). Opercula perlu dibuang untuk menghindari biji mengapung di dalam air, yang dapat menyebabkan salah penilaian sebagai benih tidak bernas. Opercula tersebut dilepas dengan cara meremas-remas biji dalam air. Setelah dicuci, biji lalu dikeringkan dengan cara dijemur 1–2 hari sebelum disimpan dalam suhu ruang. Kadar air tinggi pada ruang simpan dapat memacu perkecambahan dan serangan cendawan *Schlerotium rolfsii*.

Biji iles-iles termasuk rekalsitran dan mudah berkecambah. Menurut Barbedo *et al.* (2013) upaya untuk mengurangi perkecambahan biji rekalsitran adalah dengan menjaga biji tetap melekat pada tangkainya, serta menjadikan biji rontok sebagai indikator untuk panen. Akan tetapi, pada biji iles-iles, saran tersebut

Tabel 2 Karakteristik biji tanaman iles-iles dari data gabungan pada Percobaan 1

Peubah	Karakteristik biji dalam satu tanaman				
	Tunggal	Dua butir	Tiga butir	Empat butir	Lima butir
Biji (%) ^x	25,9–84,1	15,9–42,1	0,0–26,3	0,0–7,9	0,0–1,1
Panjang biji (mm)	8,0–14,0	6,0–12,0	7,0–13,0	7,0–12,0	9,0–11,0
Diameter biji (mm)	5,0–10,0	2,0–7,0	2,0–7,0	2,0–4,0	2,0–4,0
Kecambah (%) ^y	100	100	98,6	97,2	94,4
Bobot 100 butir (g)	24,8–27,0	13,4–19,2	12,2–15,7	11,6–15,2	9,8–13,2
Bentuk biji	Bulat, oval, dan lonceng	Setengah lonceng, spiral, dan tidak beraturan	Setengah lonceng, spiral, dan tidak beraturan	Setengah lonceng, lonceng, seperempat lonceng, dan tidak beraturan	Setengah lonceng, seperempat lonceng, dan tidak beraturan

Keterangan: ^xN = 200 buah dan ^ydihitung pada minggu ke-4 setelah semai, ditunjukkan oleh munculnya tunas (>1 mm) atau tunas dan akar.

sulit dilakukan karena aril mudah busuk diikuti dengan serangan cendawan atau biji bertunas. Pertumbuhan tunas mudah ditemukan pada buah yang terlambat dipanen.

Pada penelitian ini, sebagian besar biji berkecambah dalam 2–3 minggu setelah dipanen artinya tanpa masa dormansi. Oleh karena itu, penyimpanan biji perlu dilakukan pada kondisi cukup kering untuk memperlambat biji bertunas. Pada kelembapan udara sekitar 80%, biji dapat disimpan 2–3 bulan, walaupun sudah mulai bertunas. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mempelajari berapa kelembapan yang optimum untuk menyimpan benih iles-iles.

Kadar air biji pada saat panen berkisar antara 63,7–66,5% dan cenderung meningkat pada saat berkecambah (Tabel 3). Daya kecambah benih lebih dari 90% berdasarkan uji menggunakan kertas merang dan tanpa dipengaruhi oleh ukuran biji. Hal ini sejalan dengan penelitian Dewi *et al.* (2015) bahwa ukuran embrio biji iles-iles tidak dipengaruhi oleh bobot biji dan biji ukuran sedang mempunyai viabilitas kecambah tertinggi karena memiliki embrio dengan persentase poliembrioni 39%. Pada penelitian ini, biji yang tidak berkecambah semuanya masih segar dan muncul tunas, tetapi tunas tersebut tidak berkembang menghasilkan akar, seperti mengalami dormansi. Lama dormansi tidak seperti yang dikemukakan oleh Sumarwoto (2005), yakni 1–2 bulan setelah panen. Jika dihitung dari benih bertunas dan tidak berkecambah dalam 2–3 minggu setelah panen, persentase biji dorman kurang dari 10%.

Bentuk plumula bervariasi bergantung pada posisi benih pada saat tanam (Gambar 1c). Plumula melengkung seperti pancing jika benih ditanam dengan posisi tunas berada di samping atau di bawah proksimal

benih. Plumula lurus apabila benih ditanam dengan posisi distal berada di bawah. Hal ini menunjukkan adanya fleksibilitas arah pertunasan benih iles-iles.

Tunas menunjukkan adanya poliembrio, yakni muncul lebih dari satu tunas pada titik tumbuh yang sama. Fenomena poliembrioni pada iles-iles telah dilaporkan oleh Dewi *et al.* (2015); Turhadi dan Indriyani (2015), yakni berkisar antara 18–35% dengan posisi poliembrioni berada pada bagian proksimal. Pada penelitian ini, semua tunas muncul pada bagian proksimal biji dan tidak terpengaruh oleh bentuk dan ukuran biji.

Karakteristik dan Pertumbuhan Bibit

Pada Percobaan 3, daya kecambah bibit di lapangan tidak berbeda antar-asal benih, yakni di atas 95% (Tabel 4). Hal ini memperkuat dugaan Santosa *et al.* (2016b) bahwa media tanam pada saat memproduksi benih iles-iles sedikit berpengaruh pada pertumbuhan bibit yang dihasilkan. Empat minggu setelah berkecambah, bibit umumnya sudah menghasilkan daun. Namun demikian, ada kecenderungan benih yang berasal dari umbi berbunga hasil induksi GA₃ memiliki pertumbuhan daun yang lebih lambat khususnya pada GA₃ 2.000 ppm. Belum diketahui faktor yang menyebabkan adanya perlambatan pertumbuhan daun pada bibit dari biji hasil induksi GA₃ tersebut. Ada kemungkinan keterlambatan muncul daun dipengaruhi oleh perbedaan impedansi tanah akibat beda kedalaman tanam (Santosa *et al.* 2004).

Pertumbuhan bibit tanaman iles-iles tidak dipengaruhi oleh asal benih pada peubah jumlah daun, lebar kanopi, dan jumlah anak daun (Tabel 5). Asal benih juga tidak secara nyata memengaruhi pada morfologi daun. Daun pertama tanaman umumnya

Tabel 3 Karakteristik perkecambahan bibit iles-iles pada uji kertas merang Percobaan 1

Peubah	Saat panen (0 MSP)	3 MSP	6 MSP
Kadar air (%)	63,7–66,5	66,6–70,2	70,2–73,4
Persen berkecambah ^Y			
Biji besar	0,0–5,0	100	100
Biji sedang	0,0–5,0	92,0–100,0	92,0–100,0
Biji kecil	0,0–2,0	92,0–96,0	92,0–96,0
Panjang plumula (mm)	0,0–1,0	2,0–3,0	6,0–13,0
Panjang radikula (mm)	0,0–0,0	0,5–1,0	8,0–15,0
Jumlah akar	0,0–0,0	1,0–3,0	4,0–12,0

Keterangan: ^YPanen dilakukan saat buah berwarna merah dan sebagian buah pada bagian atas rangkaian buah sudah mulai menghitam atau layu, serta beberapa buah sudah jatuh ke tanah; pengkelasan ukuran berdasarkan diameter biji pada bagian terbesar. MSP = Minggu setelah perlakuan perkecambahan pada media kertas merang.

Tabel 4 Persentase tumbuh benih iles-iles asal benih berbeda pada hari setelah tanam

Asal benih	Persentase tumbuh bibit ^Z				
	15 HST	30 HST	45 HST	75 HST	105 HST
Tanah	25,00 b	73,61 b	97,22 ab	100,00 a	100,00 a
Tanah+arang sekam	65,28 a	94,44 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
Tanah+pupuk kandang	40,28 b	87,50 a	88,89 b	95,83 a	98,61 a
MPK+GA ₃ 1.000 ppm	15,28 b	84,72 a	94,44 ab	97,22 a	98,61 a
MPK+GA ₃ 1.500 ppm	25,00 b	93,06 a	97,22 ab	98,61 a	100,00 a
MPK+GA ₃ 2.000 ppm	4,17 c	83,33 a	97,22 ab	98,61 a	100,00 a

Keterangan: ^ZN = 24 tanaman per ulangan dan HST = hari setelah tanam, dan tunas muncul di atas tanah.

Tabel 5 Jumlah daun, tinggi tanaman, lebar kanopi, dan jumlah anak daun bibit tanaman iles-iles asal benih yang berbeda pada umur 6 bulan setelah tanam

Asal benih	Jumlah daun	Tinggi tanaman (cm)	Lebar kanopi (cm)	Jumlah anak daun
Media tanah	1,80 a	3,98 b	8,10 a	4,90 a
Media tanah+arang sekam	2,70 a	16,67 a	16,50 a	5,10 a
Media tanah+pupuk kandang	2,60 a	14,88 a	15,93 a	5,10 a
MPK+GA ₃ 1.000 ppm	1,90 a	5,33 b	7,90 a	5,00 a
MPK+GA ₃ 1.500 ppm	1,80 a	4,85 b	8,08 a	5,10 a
MPK+GA ₃ 2.000 ppm	1,80 a	5,17 b	8,47 a	5,00 a

Keterangan: Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji LSD 5%.

memiliki lima anak daun (Gambar 1d). Di lapang, ada bibit yang memiliki daun dengan warna lebih gelap berbeda dari warna umumnya, yakni hijau. Namun, bibit tersebut ditemukan pada semua perlakuan asal benih sehingga tidak cukup informasi untuk mengaitkan dengan asal benih.

Tinggi bibit maksimum dipengaruhi oleh asal benih, yakni benih yang dipanen dari media tanah+arang sekam dan tanah+pupuk kandang memiliki ukuran lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Arang sekam menurut Sari (2018) mengandung NPK sebesar 1,46%, sedangkan pupuk kandang sapi menurut Sudarsono *et al.* (2013) mengandung NPK sebesar 4,69%. Pada tanaman *Amorphophallus konjac* asal umbi, Inaba (1992) menyatakan bahwa bibit yang berasal dari media tanam dengan kandungan N tinggi memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dan memiliki ukuran tanaman yang lebih besar dibandingkan dengan bibit yang berasal dari media dengan kandungan rendah N. Walaupun demikian, antara umbi dengan biji sangat berbeda secara fisik dan fisiologis, besarnya ukuran tanaman asal benih dari media tanah+arang sekam dan tanah+pupuk kandang ada kemungkinan merupakan konsekuensi dari perbedaan status hara pada benih. Akan tetapi, kajian pengaruh kondisi lapang produksi pada kualitas benih famili Araceae masih sangat terbatas. Pada tanaman padi, Hossain (2014) menyatakan bahwa perbedaan kualitas benih yang dihasilkan dari lahan yang diperlakukan pupuk berbeda kemungkinan karena perbedaan laju kemunduran kualitas selama penyimpanan.

Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa benih iles-iles dapat diproduksi pada media dengan tambahan arang sekam atau pupuk kandang sapi. Pada penelitian sebelumnya, Hidayah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa benih iles-iles yang berasal dari budi daya jenuh dan tidak jenuh air memiliki daya tumbuh yang relatif sama dan menghasilkan ukuran umbi yang tidak berbeda nyata. Berdasarkan fakta-fakta tersebut, cara perbanyak benih yang saat ini dikembangkan petani, yaitu di lahan kering perlu perbaikan.

KESIMPULAN

Asal benih tidak memengaruhi ukuran dan persen perkecambahan benih, tetapi memengaruhi tinggi tanaman. Benih hasil induksi GA₃ cenderung lebih lambat berkecambah, walaupun tidak berpengaruh pada keragaman tanaman di lapang. Benih yang diproduksi pada media tanah+arang sekam dan

tanah+pupuk kandang menghasilkan tanaman yang lebih besar. Oleh karena itu, arang sekam atau pupuk kandang perlu ditambahkan pada produksi benih iles-iles.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Ristek, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian skema PUPT-PSA Tahun anggaran 2016 dan 2017 atas nama Dr Edi Santosa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso-Sande M, Teijeiro-Osorio D, Remuñán-López C, Alonso MJ. 2009. Glucomannan, a promising polysaccharide for biopharmaceutical purposes. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 72(2): 453–462. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2008.02.005>
- Barbedo CJ, Da Cruz-Centeno D, Riberio RCLF. 2013. Do recalcitrant seeds really exist? *Hoehnea*. 40(4): 583–593. <https://doi.org/10.1590/S2236-89062013000400001>
- Dewi DFK, Azrianingsih R, Indriyani S. 2015. Struktur embrio porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dari berbagai variasi ukuran biji. *Jurnal Biotropika*. 3(3): 146–150.
- Hidayah N, Suhartanto MR, Santosa E. 2018. Pertumbuhan dan produksi benih iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) asal teknik budi daya yang berbeda. *Buletin Agrohorti*. 6(3): 386–392. <https://doi.org/10.29244/agrob.6.3.386-392>
- Hossain MF. 2014. Impact of fertilizers on the seed quality of aromatic rice. *Journal of Agricultural Science*. 6(6): 35–40. <https://doi.org/10.5539/jas.v6n6p35>
- Inaba K. 1992. Effect of nitrogen content of seed corm on growth and yield of konjac plant (*Amorphophallus konjac* K. Koch). *Japanese Journal of Crop Science*. 61(4): 551–554. <https://doi.org/10.1626/jcs.61.551>

- Jansen PMC, Van Der Wilk C, Hettterscheid WLA. 1996. *Amorphophallus* Blume ex. Decaisne. Pp. 45–50. In: M. Flach and F. Rumawas (Eds). *PROSEA: Plant Resources of South-East Asia. No. 9. Plant Yielding Non-seed Carbohydrates*. Leiden (NL): Backhuys Publisher.
- Santosa E. 2014. Pengembangan iles-iles sistem tumpang-sari untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan ketahanan industri pangan nasional. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*. 1(2): 73–79. <https://doi.org/10.20957/jkebijakan.v1i2.10288>
- Santosa E, Wirnas D. 2009. Teknik perbanyak cepat sumberdaya genetik iles-iles untuk mendukung percepatan komersialisasi secara berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 14(2): 91–96.
- Santosa E, Sugiyama N, Hikosaka S, Kawabata S. 2003. Cultivation of *Amorphophallus muelleri* Blume in timber forests of east Java. *Japanese Journal of Tropical Agriculture*. 47(3): 190–197.
- Santosa E, Sugiyama N, Hikosaka S, Nakata M, Bintoro HMH. 2004. Effect of planting depth on growth and yield of two *Amorphophallus* species cultivated in Indonesia. *Japanese Journal of Tropical Agriculture*. 48(4): 240–245.
- Santosa E, Sugiyama N, Nakata M, Lee ON, Trikoesoemaningtyas, Sopandie D. 2006. Flower induction in elephant foot yam using gibberellic acid (GA₃). *Japanese Journal of Tropical Agriculture*. 50(2): 82–86.
- Santosa E, Lontoh AP, Kurniawati A, Sari M, Sugiyama N. 2016a. Flower development and its implication for seed production on *Amorphophallus muelleri* Blume (Araceae). *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 7(2): 65–74. <https://doi.org/10.29244/jhi.7.2.65-74>
- Santosa E, Kurniawati A, Sari M, Lontoh AP. 2016b. Agronomic manipulation on flowering iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) to enhance seed production. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 21(2): 133–139. <https://doi.org/10.18343/jipi.21.2.133>
- Sari RM. 2018. Pengaruh Dolomit, Kompos, Arang, dan Fosfat Alam Terhadap pH, Al_{dd}, dan P_{tersedia} pada Podsolik Jasinga. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor (ID).
- Sudarsono WA, Melati M, Aziz SA. 2013. Pertumbuhan, serapan hara dan hasil kedelai organik melalui aplikasi pupuk kandang sapi. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 41(3): 202–208.
- Sugiyama N, Santosa E. 2008. Edible *Amorphophallus* in Indonesia—Potential Crops in Agroforestry. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Sumarwoto. 2005. Iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume): Description and other characteristics. *Biodiversitas*. 6(3): 185–190. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d060310>
- Turhadi, Indriyani S. 2015. Uji daya tumbuh porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dari berbagai variasi potongan biji. *Jurnal Biotropika*. 3(1): 1–6.
- Zhang D, Wang Q, George S. 2010. Mechanism of staggered multiple seedling production from *A. bulbifer* and *A. muelleri* and its implication to cultivation in Southeast Asia. *Tropical Agriculture and Development*. 54(3): 84–90. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2004.11.003>
- Zhang YQ, Xie BJ, Gan X. 2005. Advance in the applications of konjac glucomannan and its derivatives. *Carbohydrate Polymers*. 60: 27–31.
- Zhao JR, Yu L, Srzednicki G, Borompichaichartkul C. 2013. Effects of different concentrations of gibberellin on flower-bud differentiation of *Amorphophallus muelleri*. Pp 93–99. In: *Proceedings of AFHW 2013. International Symposium on Agri-Foods for Health and Wealth*. Golden Tulip Sovereign Hotel, Bangkok (TH): Thailand, 5–8 August 2013.