Struktur Embrio Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume) Dari Berbagai Variasi Ukuran Biji

Dita Fitriana Kusuma Dewi[1)], Rodiyati Azrianingsih[2)], dan Serafinah Indriyani[3)]
[1), 2),3)] Laboratorium Taksonomi dan Struktur Perkembangan Tumbuhan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang
Email : [1)] dietataufiq@rocketmail.com, [2)] rodiyati@ub.ac.id, & [3)] indiyani.serafinah@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui posisi dan penyebaran embrio pada berbagai ukuran biji porang, mengetahui pengaruh ukuran (kriteria) biji terhadap ukuran embrio, dan mengetahui ukuran biji yang paling baik sebagai bibit porang. Metode yang dilakukan meliputi, pengambilan sampel biji porang dari tongkol yang berasal dari lapang (Desa Rejosari Kecamatan Bantur) berumur 32 minggu, pengukuran berat biji porang, pengamatan anatomi embrio biji porang, pengukuran panjang dan lebar embrio porang, dan analisis data. Biji porang diklasifikasikan menjadi tiga kriteria, yakni besar (0,2 < x ≤ 0,3 g), sedang (0,1 < x ≤ 0,2 g), dan kecil (0,01 < x ≤ 0,1 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa embrio porang pada berbagai ukuran biji berada pada posisi atau bagian proksimal dari biji porang, bukan pada bagian distal dari biji porang. Uji ANOVA yang dilakukan menunjukkan bahwa ukuran biji tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap ukuran embrio (panjang x lebar). Biji berukuran besar mempunyai rata-rata panjang embrio tertinggi, yakni sebesar 1,0±0,8 mm sedangkan biji berukuran sedang mempunyai rata-rata lebar embrio tertinggi, yakni sebesar 0,7±0,4 mm. Biji poliembrio menunjukkan persentase sebesar 17,65±1,64 % dengan penyebaran embrio secara mengelompok atau berdekatan antara embrio satu dengan embrio lainnya. Biji berukuran sedang mempunyai potensi viabilitas tertinggi dalam perkecambahan karena menunjukkan biji poliembrio sebesar 38,46±17,55 % dan tidak ada biji yang tidak mengandung embrio (00,00±00,00 %).

Kata kunci: Anatomi, biji porang, embrio, porang

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the position and the spread of embryo at different porang seed sizes, determine the effect seed size (criteria) of the embryo, and know the best size of porang seed as a porang germ. Methods of this research were: sampling of porang seeds of cobs from the field (Rejosari, Bantur) aged 32 weeks, the weight of porang seed measurement, observations of porang seed embryo anatomical, the length and width of porang embryo measurement, and data analysis. Porang seeds were classified into three criteria, namely large (0.2 < x ≤ 0.3 g), medium (0.1 < x ≤ 0.2 g), and small (0.01 < x ≤ 0.1 g). The results showed that the porang embryos on various seed sizes in the position or the proximal part of the porang seed, not in the distal part of the porang seed. ANOVA tests showed that the size of the seed showed no effect on embryo size (length x width). The large seeds showed the highest average value of the length is 1.0±0.8 mm and the medium seeds showed the highest average value of the width is 0.7±0.4 mm. Percentage of polyembryo seeds was 17.65±1.64 % with a spread of embryos were clustered between embryo or adjacent to each other embryos. The medium seeds showed the highest viability potential for the germination because the result showed polyembryo with a percentage of 38.46±17.55 % and no seeds that did not contain an embryo with a percentage of (00.00±00.00 %).

Keywords: Anatomy, embryo, porang, porang seed

PENDAHULUAN

Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) merupakan spesies yang dapat tumbuh baik di Jawa. Spesies ini pertama kali ditemukan di Afrika Barat dan menyebar ke arah timur melalui Kepulauan Andaman India, menuju Myanmar, Thailand, Cina, Jepang, dan Indonesia [1]. Porang bernilai ekonomi karena umbinya mengandung glukomanan yang tinggi, yakni sekitar > 60 %. Glukomanan tersebut banyak dimanfaatkan di berbagai bidang, di antaranya adalah sebagai bahan dasar *Konyaku* dan *Shirataki*, sebagai bahan perekat kertas, sebagai pengganti fungsi agar-agar dan gelatin, sebagai bahan pengisi tablet, dan lain sebagainya [2].

Meningkatnya permintaan industri pada umbi porang mendorong upaya untuk mengembangbiakkannya tanaman tersebut.

Menurut [2], perkembangbiakan tanaman porang dapat dilakukan secara vegetatif melalui bulbil dan umbinya maupun secara generatif melalui bijinya. Saat ini, salah satu kendala dari budidaya porang adalah sulitnya memperoleh bibit porang. Salah satu upaya penyediaan bibit porang yaitu melalui perkecambahan poliembrio.

Biji porang bersifat poliembrio, dimana terdiri lebih dari satu embrio di dalam satu biji porang. Sifat biji porang tersebut merupakan suatu kelebihan yang dapat dimanfaatkan sebagai upaya perkembangbiakan porang [3]. Dalam satu buah porang terdapat beberapa biji yang mempunyai ukuran berbeda yang dapat dikategorikan menjadi kriteria besar, sedang, dan kecil. Penelitian ini lebih lanjut akan mengkaji posisi embrio porang berdasarkan ukuran biji. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai struktur embrio porang yang meliputi bentuk dan susunan embrio dari berbagai ukuran biji dalam kategori tersebut guna mengetahui ukuran biji yang tepat atau berpotensi tinggi sehingga dapat meningkatkan viabilitas embrio.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian.

Penelitian ini dilakukan pada September 2014 – Juli 2015 di Laboratorium Taksonomi, Struktur, dan Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.

Pengambilan Sampel.

Sampel tanaman porang yang telah berbuah berumur ± 32 minggu sebanyak lima tongkol diperoleh dari Desa Rejosari, Bantur, Malang, Jawa Timur. Dari 75 buah yang diperoleh dari tiga bagian tongkol yang berbeda, yakni bagian pangkal, tengah, dan ujung (mewakili sampel dari sebuah tongkol) tersebut diperoleh 117 biji yang kemudian ditimbang dengan timbangan digital untuk mengetahui berat dari masing-masing buah. Dari 117 biji tersebut diperoleh 23 biji besar ($0,2 < x \leq 0,3$ g), 73 biji sedang ($0,1 < x \leq 0,2$ g), dan 21 biji kecil ($0,01 < x \leq 0,1$ g). Biji-biji yang mewakili tiga kriteria tersebut pada semua tongkol sebanyak 34 biji, dengan kriteria biji besar, sedang, dan kecil berturut-turut adalah 10 biji, 13 biji, dan 11 biji.

Rancangan Percobaan.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan, yakni kriteria biji besar, biji sedang, dan biji kecil. Setiap perlakuan diulang sebanyak 10 ulangan sehingga terdapat 30 unit percobaan yang sesuai atau mewakili tiga kriteria dari setiap tongkol porang.

Pengamatan Struktur Anatomi Embrio Biji Porang.

Langkah-langkah yang dilakukan pada pembuatan preparat biji porang semi-permanen adalah melakukan fiksasi pada biji porang menggunakan larutan alkohol 70 %. Selanjutnya, dilakukan penyayatan menggunakan *clamp on hand microtome* lalu ditambahkan akuades selama 5 menit. Setelah itu, dilakukan penjernihan menggunakan larutan NaOH 5 % selama 5 menit dan dilakukan pencucian kembali dengan akuades selama 5 menit. Selanjutnya, dilakukan pewarnaan menggunakan safranin 1 % selama 3 menit dan pencucian kembali dengan akuades selama 5 menit. Lalu, sayatan ditempelkan pada *object glass* kemudian ditetesi dengan gliserin dan ditutup dengan *cover glass*. Setelah itu, dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop dan pendokumentasian [4].

Pengukuran Panjang dan Lebar Embrio Porang.

Pengukuran panjang embrio berupa tinggi (tertinggi) seluruh bagian embrio (sampai plumula terluar) sedangkan lebar embrio berupa lebar (terlebar) seluruh bagian embrio menggunakan mikrometer.

Analisis Data.

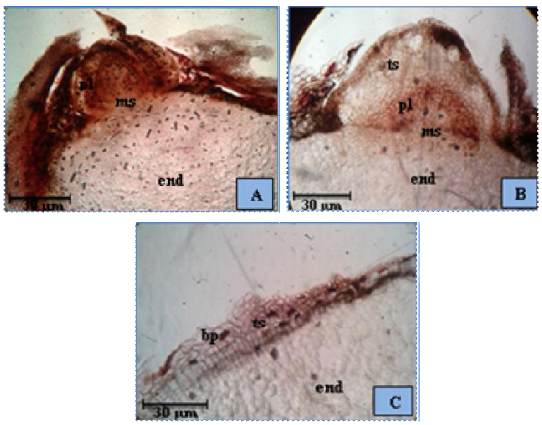
Data berupa gambar pengamatan struktur embrio porang dan persentase biji monoembrio, poliembrio, dan tidak ada embrio dianalisis menggunakan metode deskripsi sedangkan data berupa ukuran embrio dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan uji Tukey (α = 0,05) menggunakan program SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biji porang yang mempunyai ukuran yang berbeda-beda, yakni biji besar, sedang, dan biji kecil mempunyai posisi dan sifat (penyebaran) embrio yang sama. Pada berbagai ukuran biji, seluruh embrio porang yang ditemukan berada pada posisi proksimal biji dengan sifat (penyebaran) embrio yang mengelompok atau saling berdekatan antara embrio satu dengan embrio lainnya pada peristiwa poliembrio. Hal ini dapat dikatakan bahwa embrio porang tumbuh dari posisi biji bagian proksimal saja dan

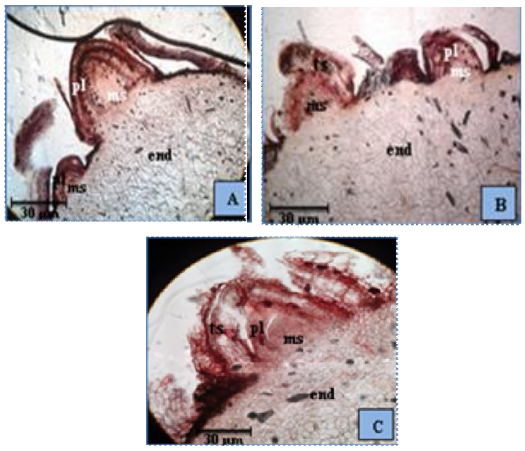
tidak pada bagian tengah dan distal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan [5], bahwa semua bagian biji yang disemaikan menunjukkan bahwa tunas porang muncul dari bagian proksimal, tidak ada yang muncul dari bagian biji posisi tengah dan distal.

Biji porang dengan kriteria kecil (0,01 < x ≤ 0,1 g) seluruhnya menunjukkan biji yang bersifat monoembrio. Embrio porang pada ukuran biji kecil menunjukkan perkembangan yang berbeda-beda. Embrio porang telah terdiferensiasi dengan baik dan menunjukkan pertumbuhan pada fase yang lebih matang (Gambar 1. A) yang ditandai dengan munculnya meristem apikal dan plumula yang sudah mulai terlihat nyata. Selain itu, terlihat perkembangan embrio yang masih menunjukkan plumula belum terbentuk secara nyata (Gambar 1. B), dan biji porang yang hanya terlihat adanya testa yang terdapat berkas pembuluh di dalamnya tanpa embrio (Gambar 1. C). Perbedaan perkembangan dan pertumbuhan embrio porang pada ukuran biji ini disebabkan karena kemampuan pertumbuhan dan perkembangan dari setiap embrio yang berbeda-beda pada setiap bijinya.



Gambar 1. Profil embrio biji porang pada kriteria biji kecil. Embrio masak (A), Embrio yang masih diselubungi kulit biji (B), Embrio yang tidak mengandung embrio (C); bp. Berkas pembuluh, end. Endosperma, ms. Meristem apikal, pl. Plumula, ts. Testa

Biji porang dengan kriteria sedang (0,1 < x ≤ 0,2 g) pada umumnya menunjukkan adanya peristiwa poliembrio. Embrio porang telah terdiferensiasi dengan baik dan menunjukkan pertumbuhan yang meningkat (Gambar 2. A) yang ditandai dengan terlihat adanya meristem apikal dan plumula yang sudah mulai terlihat nyata pada kedua embrio. Terlihat pula perkembangan embrio yang masih menunjukkan plumula belum terbentuk secara nyata pada embrio pertama dan pada biji monoembrio (Gambar 2. B dan C), namun pada embrio kedua memperlihatkan perkembangan yang lebih matang dan meningkat. Menurut [4], biji yang mengalami peristiwa poliembrio mempunyai bentuk dan ukuran yang tidak sama. Embrio yang mempunyai ukuran yang lebih besar akan muncul ke permukaan tanah lebih dahulu jika dibandingkan dengan embrio yang berukuran lebih kecil.

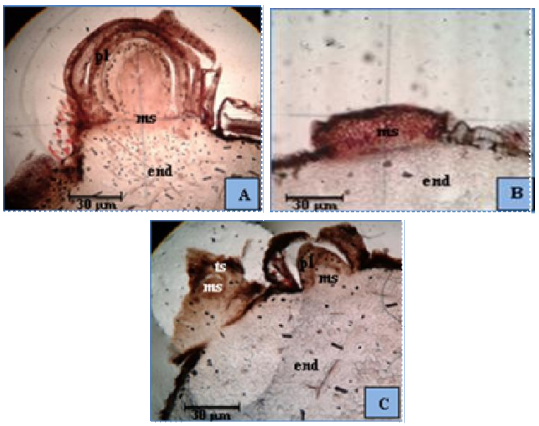


Gambar 2. Profil embrio biji porang pada kriteria biji sedang. Dua embrio masak (A), Embrio yang masih diselubungi kulit biji (B dan C); end. Endosperma, ms. Meristem apikal, pl. Plumula, ts. Testa

Pada biji dengan kriteria besar (0,2 < x ≤ 0,3 g) pada umumnya menunjukkan biji monoembrio. Embrio porang telah terdiferensiasi dengan baik dan menunjukkan pertumbuhan pada fase yang lebih matang (Gambar 3. A) yang ditandai dengan terbentuknya plumula yang telah terlihat nyata. Selain itu, terlihat perkembangan embrio yang belum terbentuk plumula (Gambar 3. B). Pada peristiwa poliembrio, kedua embrio porang menunjukkan fase pertumbuhan yang berbeda, dimana satu embrio terlihat telah terbentuk plumula secara nyata sedangkan embrio lainnya belum terbentuk plumula (Gambar 3. C).

Biji berukuran besar menunjukkan daya dan kecepatan tumbuh embrio yang lebih besar daripada biji berukuran sedang dan kecil. Hal ini dapat terlihat dari adanya plumula yang sudah terlihat jelas dan nyata pada biji berukuran besar. Menurut [6], biji yang mempunyai berat dan

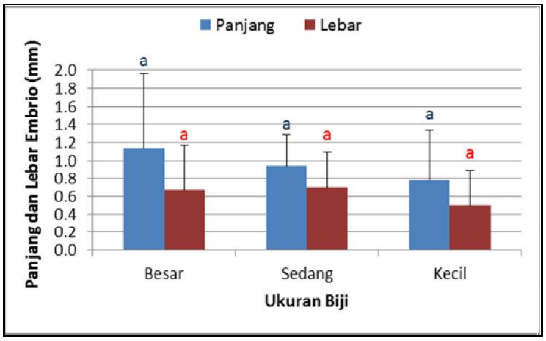
ukuran yang lebih besar mempunyai mutu fisik dan fisiologis yang lebih baik daripada biji-biji yang mempunyai berat dan ukuran yang lebih kecil, sehingga menghasilkan viabilitas biji yang tinggi. Selain itu, biji berukuran besar mempunyai persentase tumbuh kecambah dan bibit lebih baik dibandingkan dengan biji berukuran kecil. Menurut [7], hal tersebut diduga karena biji berukuran besar mempunyai cadangan makanan yang lebih banyak daripada biji berukuran kecil dan sedang. Menurut [8], semakin besar berat dan ukuran biji maka semakin banyak pula endosperma dalam biji.



Gambar 3. Profil embrio biji porang pada kriteria biji besar. Embrio masak (A), Embrio yang belum terbentuk plumula (B), Embrio yang masih diselubungi kulit biji (C); end. Endosperma, ms. Meristem apikal, pl. Plumula, ts. Testa

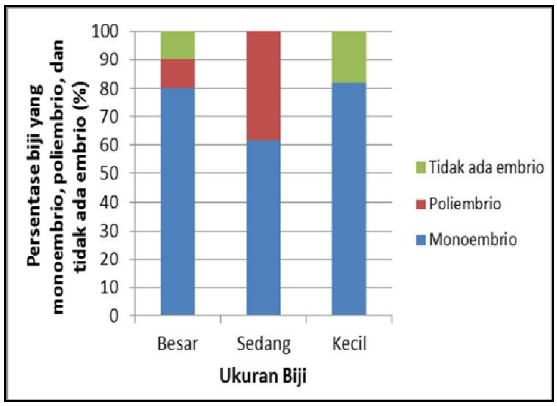
Berdasarkan hasil pengukuran panjang dan lebar embrio porang dari berbagai ukuran biji, diperoleh hasil bahwa biji berukuran besar mempunyai rata-rata panjang embrio tertinggi 1,0±0,8 mm sedangkan biji berukuran sedang mempunyai rata-rata lebar embrio tertinggi sebesar 0,7±0,4 mm (Gambar 4). Biji berukuran besar dan sedang didukung baik oleh ukuran embrio yang besar maupun jumlah embrio yang dikandung. Oleh karena itu, biji berukuran besar dan sedang lebih baik digunakan sebagai bibit dibandingkan dengan biji berukuran kecil.

Secara statistik, semua perlakuan (ukuran biji) menunjukkan tidak berbeda nyata karena mempunyai notasi yang sama berdasarkan uji Tukey α = 0,05. Dapat dikatakan bahwa ukuran biji (besar, sedang, dan kecil) tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap ukuran embrio (panjang x lebar). Selain itu, diketahui bahwa pada semua ukuran (kriteria) biji menunjukkan bahwa panjang embrio lebih besar dibandingkan dengan lebarnya. Hal ini dapat dikatakan bahwa bentuk embrio porang cenderung memanjang.



Gambar 4. Ukuran embrio porang pada setiap kriteria biji

Berdasarkan hasil pengirisan biji porang, tidak hanya ditemukan satu embrio dalam satu biji, namun juga ditemukan lebih dari satu embrio (poliembrio) dan tidak adanya embrio dalam suatu biji porang. Secara keseluruhan, persentase biji monoembrio lebih tinggi daripada biji poliembrio. Adanya lebih dari satu biji (poliembrio) pada berbagai ukuran biji porang mempunyai persentase yang berbeda-beda (Gambar 5). Secara umum, persentase biji poliembrio lebih rendah jika dibandingkan dengan persentase biji monoembrio. Persentase biji yang menunjukkan poliembrio tertinggi terletak pada biji berukuran sedang dengan persentase sebesar 38,46±17,55 %. Semua biji yang mempunyai ukuran besar, sedang, dan kecil menunjukkan biji monoembrio yang relatif tinggi, dimana persentase biji monoembrio terbesar terletak pada biji berukuran kecil yakni sebesar 81,82±16,10 %. Secara umum, persentase tidak adanya embrio pada setiap kriteria biji cukup rendah, yakni sekitar 10,00±4,96 % – 18,18±7,05 %.



Gambar 5. Persentase biji porang yang menunjukkan biji monoembrio,

poliembrio, dan tidak ada embrio pada setiap kriteria biji

Biji yang berukuran sedang dan kecil mempunyai daya perkecambahan lebih tinggi dan bibit lebih baik daripada biji berukuran besar. Hal ini disebabkan karena biji berukuran lebih kecil mempunyai tahap imbibisi yang lebih cepat selesai sehingga segera dapat melanjutkan tahap aktivasi dan pertumbuhan [9]. Peristiwa poliembrio dapat terjadi pada suweg dalam genus *Amorphophallus*, dimana muncul dua tanaman baru dari satu biji. Persentase jumlah poliembrio dalam perkecambahan benih suweg sangat kecil, yakni sebesar 0,08 – 0,10 % [10].

KESIMPULAN

Seluruh embrio porang yang ditemukan pada berbagai variasi ukuran biji (besar, sedang, dan kecil) berada pada posisi (bagian) proksimal biji porang, tidak pada bagian tengah atau distal biji porang. Semua ukuran biji tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap ukuran embrio. Secara umum, biji porang yang bersifat poliembrio menunjukkan persentase sebesar 17,65±1,64 % dengan penyebaran embrio secara mengelompok atau berdekatan antara embrio satu dengan embrio lainnya. Biji berukuran sedang mempunyai potensi viabilitas tertinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada proyek dosen yang telah membiayai penelitian ini. Ibu Rodiyati Azrianingsih dan Ibu Serafinah Indriyani sebagai Dosen Pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan, motivasi, saran, dan ilmunya. Bapak Jati Batoro sebagai Dosen Penguji di Seminar Proposal, Seminar Hasil Penelitian, dan Ujian Skripsi yang telah memberikan motivasi, saran, dan ilmunya, serta pihak-pihak lain yang membantu dalam kelancaran kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Jansen, P. C. M., Van der Wilk & W. L. A Hetterscheid. 1996. *Amorphophallus* Blume ex decaisne. Dalam M. Flach dan F. Rumawas. **PROSEA. Plant Resources of South-East Asia No. 9 Plant Yielding Non-seed Carbohydrates**. Backhuys Publishers. Leiden. 45-50.

[2] Hidayat, R., Dewanti & Hartojo. 2012. **Mengenal karakter, manfaat, dan budidaya tanaman porang (*Amorphopallus oncophyllus* P.)**. UPN Jatim Press. Surabaya.

[3] Porang Research Center. 2013. **Budidaya dan pengembangan porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) sebagai salah satu potensi bahan baku lokal**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia Universitas Brawijaya. Malang.

[4] Gusmalawati, D. 2013. **Struktur perkembangan organ generatif dan daya tumbuh biji porang (*Amorphophallus muelleri* Blume)**. Tesis. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Malang.

[5] Turhadi. 2015. **Uji daya tumbuh dan struktur anatomi tunas porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dari berbagai variasi potongan biji**. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Malang.

[6] Soeseno, O. H. 1975. **Pembiakan vegetatif**. Bagian penerbitan Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

[7] Haryadi, D., L. Setyaningsih & Ombo, S. 2006. Pengaruh ukuran benih terhadap perkecambahan benih Gmelina arborea (*Gmelina arborea*. L) asal kebun percobaan Cikampek dan Nagrak. *Jurnal Nusa Sylva*. 6 (1): 10-16.

[8] Goldsworthy, P. R & Fisher, N. M. 1992. **Fisiologi tanaman budidaya tropik**. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.

[9] Cut N. I, A. Ihsan Hereri & L. Budiarti. 2013. Kajian warna buah dan ukuran benih terhadap viabilitas benih kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) varietas Gayo 1. *Jurnal Floratek*. 8: 110-117.

[10] Azmi, C. 2006. **Pembentukan buah dan viabilitas benih suweg (*Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst) Nicolson) dari penyerbukan silang buatan koleksi plasma nutfah kebun percobaan cikabayan**. Skripsi. Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih. Institut Pertanian Bogor.