

**PENENTUAN KRITERIA KECAMBAH SIAP SAPIH JENIS SAWO KECIK
(*Manilkara kauki* (L.) DUBARD)**

*Determination of Seedling Criteria of Sawo Kecik (*Manilkara kauki* (L.) Dubard)
for Transplanting*

Nurin Widyani, Kurniawati P. Putri dan Nurhasybi

Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan

Jl. Pakuan Ciheuleut PO BOX 105 ; Telp 0251 - 8327768 Bogor, Indonesia

e-mail: niapurwaka@yahoo.co.id

Naskah masuk: 14 September 2015; Naskah direvisi: 5 Oktober 2015; Naskah diterima: 21 November 2015

ABSTRACT

*The aim of this study is to determine the seedling criteria of sawo kecik (*Manilkara kauki* (L.) Dubard) for transplanting. The experimental design used in this study was completely randomized design, including seedling criteria 1: cotyledon has appeared on the surface of the media, seedling criteria 2: grow a pair of leaves and seedling criteria 3: grow of three leaves. Parameters observed in this study were seedling height and diameter. The results showed that the different seedling criteria for transplanting affected the height and diameter growth of *Manilkara kauki* seedlings. The seedling criteria 3 had the greatest height (7.92 cm), while seedling criteria 1 had the biggest diameter (1.92 mm).*

Keywords: *Manilkara kauki, nursery, seedlings high classification, transplanting criteria.*

ABSTRAK

Penyapihan merupakan salah satu tahap penting yang berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit selanjutnya. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kriteria struktur kecambah yang tepat dalam penyapihan bibit sawo kecik (*Manilkara kauki* (L.) Dubard). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 kriteria kecambah untuk penyapihan meliputi kriteria kecambah 1 (kotiledon sudah muncul di atas permukaan media), kriteria kecambah 2 (tumbuh sepasang daun) dan kriteria kecambah 3 (tumbuh tiga helai daun). Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi tinggi dan diameter bibit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan kriteria kecambah untuk penyapihan berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter bibit sawo kecik umur 3 bulan. Kriteria kecambah 3 (tumbuh tiga helai daun) memberikan respon tinggi terbesar (7,92 cm), sedangkan kriteria kecambah 1 (kotiledon sudah muncul di atas permukaan media) menghasilkan pertumbuhan diameter terbesar (1,92 mm).

Kata kunci: *klasifikasi tinggi bibit, kriteria penyapihan, persemaian, sawo kecik.*

I. PENDAHULUAN

Sawo kecik (*Manilkara kauki* (L.) Dubard) dari famili Sapotaceae merupakan salah satu jenis tanaman bernilai ekonomi tinggi. Kayunya banyak digunakan sebagai bahan bangunan, perabot rumah tangga, dan karya-karya seni seperti patung dan ukiran. Secara ekologi,

tanaman sawo kecik berperan sangat besar sebagai tanaman peneduh di perkotaan serta sebagai pohon perintis dan tanaman pemulih areal-areal yang kurang subur dan kritis karena memiliki kemampuan beradaptasi pada lahan yang kurang subur (Lemmens and Soerianegara, 1994).

Saat ini keberadaan tanaman sawo kecil di Indonesia sudah semakin jarang bahkan mendekati kelangkaan. Tegakan sawo kecil sudah termasuk dalam kategori "jarang" berdasarkan kategori kelangkaan populasi (Sidiyasa, 1998). Untuk itu pemerintah melalui PP No. 7/1999 menetapkan sawo kecil sebagai salah satu jenis flora yang dilindungi. Sedangkan IUCN Redlist menetapkan status konservasi *Manilkara kauki* termasuk kategori *Data Deficient*, yang berarti bahwa selama lima tahun terakhir belum diadakan evaluasi atau penelitian ulang.

Pengembangan populasi sawo kecil diantaranya terkendala oleh faktor-faktor alami yang bersifat menghambat regenerasi populasi seperti sifat pertumbuhannya yang lambat dan terjadinya dormansi kulit benih. Proses perkecambahan sawo kecil baru dimulai pada umur 2,5 minggu sampai 5 minggu setelah penaburan. Bibit siap untuk ditanam di lapangan sekitar 12 bulan dengan tinggi 40 – 45 cm dan mempunyai 8 helai daun (Hardiyanto, 2008). Lamanya pertumbuhan bibit sawo kecil dipersemaian menjadi kendala dalam penyediaan bibit berkualitas tinggi untuk penanaman. Hal ini disebabkan musim buah sawo kecil terjadi pada bulan April – Juni (Buharman *et al.* 2011), sedangkan kebutuhan bibit siap tanam terjadi pada musim hujan yaitu bulan November – Desember. Untuk itu waktu penyapihan yang tepat menjadi bahan pertimbangan penting karena selain mempengaruhi kualitas bibit dengan kemampuan pertumbuhan dan tingkat vigor bibit yang tinggi, juga dapat mem-

persingkat waktu pengerjaan di persemaian sehingga dapat mengurangi biaya persemaian. Beberapa hasil penelitian menunjukkan terdapat korelasi antara umur kecambah siap saphi serta antara struktur atau morfologi kecambah dengan pertumbuhan bibit di persemaian. Terdapat korelasi positif antara waktu penyapihan dengan pertumbuhan dan vigor bibit di persemaian (Nurhasybi *et al.* 2008).

Penyapihan merupakan kegiatan memindah tanamkan semai atau kecambah yang sehat dari bak tabur ke dalam polybag yang berisi media saphi pada umur dan ukuran tertentu. Ketepatan waktu penyapihan dapat ditentukan berdasarkan umur kecambah atau struktur kecambah normal. Untuk itu sangat diperlukan penguasaan teknik pembibitan sawo kecil dalam rangka pengembangan dan pencegahan sawo kecil dari kepunahan sawo kecil. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan kriteria kecambah sawo kecil untuk penyapihan berdasarkan struktur kecambah.

II. BAHAN DAN METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan persemaian Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan di Bogor. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Desember 2008.

B. Bahan dan Alat

Bahan penelitian adalah buah sawo kecil (*M. kauki*) yang berasal dari Benoa, Provinsi

Bali. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah tanah, pasir, kompos pukan, dan arang sekam padi yang merupakan media tanamnya. Alat-alat yang digunakan berupa peralatan untuk perkecambahan dan penyapihan.

C. Tahapan kegiatan

Percobaan ini diawali dengan pengunduhan buah sawo kecik yang sudah masak fisiologis, dicirikan dengan warna kulit buah merah kecoklatan. Ekstraksi benih dilakukan secara manual (menggunakan tangan). Benih yang masih berlendir di permukaan kulitnya dicuci bersih dan dikeringanginkan di atas tampah. Benih hasil ekstraksi dikecambahkan di rumah kaca pada media pasir yang telah disterilkan.

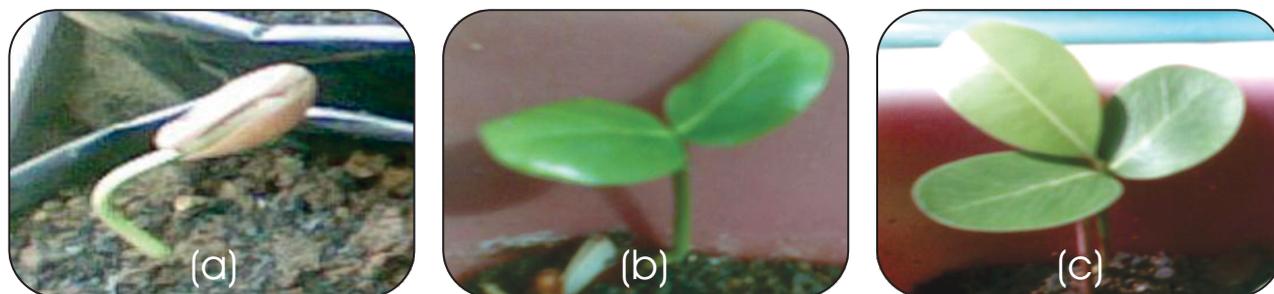
Berdasarkan hasil pengamatan terhadap setiap tahapan perkembangan struktur benih sawo kecik selama proses perkecambahan, maka diperoleh 3 (tiga) kriteria kecambah untuk penyapihan berdasarkan perubahan morfologi kecambah seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.

Selanjutnya kecambah sawo kecik disapih sesuai dengan kriteria kecambah yang telah ditetapkan (Gambar 1; Tabel 1). Media sapih yang digunakan adalah campuran tanah + arang sekam padi + kompos pukan dengan perbandingan 2 : 1 : 1 (v/v). Parameter yang diamati adalah pertumbuhan tinggi dan diameter. Pengukuran dilakukan tiap 2 minggu sekali sampai bibit berumur 12 minggu.

D. Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan kriteria kecambah yaitu kotiledon sudah muncul di atas permukaan media (1); tumbuh sepasang daun (2); dan tumbuh tiga helai daun (3). Setiap perlakuan diulang sebanyak 12 kali dan masing-masing ulangan terdiri dari 25 kecambah.

Data yang telah terkumpul kemudian diolah dan dianalisa menggunakan program SPSS. Analisa statistik yang digunakan adalah analisa ragam dan dilanjutkan uji beda apabila terdapat pengaruh yang nyata diantara perlakuan.



Gambar (Figure) 1. Kriteria kecambah untuk penyapihan: (a) Kotiledon sudah muncul di atas permukaan media (kriteria 1); (b) Tumbuh sepasang daun (kriteria 2); (c) Tumbuh tiga helai daun (kriteria 3) (*Seedling criteria for transplanting: (a) cotyledon has appeared on the surface of the media (criteria 1); (b) = grow a pair of leaves (criteria 2); (c) = grow three leaves (criteria 3)*)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil analisis keragaman pengaruh kriteria kecambah terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter bibit sawo kecil menunjukkan bahwa kriteria kecambah memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter bibit sawo kecil sampai umur kecambah 12 minggu (Tabel 1).

Hasil uji lanjut (Gambar 2) diketahui bahwa pertumbuhan tinggi dan diameter bibit umur 2 sampai 12 minggu menunjukkan perbedaan pertumbuhan karena perbedaan kondisi kecambah pada saat penyapihan. Sampai umur bibit 10 minggu, pertumbuhan diameter tercepat dihasilkan oleh bibit sawo kecil yang disapih dengan kriteria kotiledon sudah muncul di atas permukaan media yang dicapai pada umur 1,5 bulan (kriteria 1). Pertumbuhan diameter bibit yang terendah ditunjukkan oleh bibit yang disapih dengan kriteria tumbuh tiga helai daun yang dicapai pada umur 3,5 bulan (3 kriteria). Pada umur bibit 12 minggu diketahui bahwa pertumbuhan diameter bibit yang disapih dengan kriteria tumbuh tiga helai daun yang

dicapai pada umur 3,5 bulan (kriteria 3) menunjukkan pertumbuhan diameter yang sama lambatnya dengan bibit yang disapih dengan kriteria telah tumbuh sepasang daun yang dicapai pada umur 2,5 bulan (kriteria 2).

Pertumbuhan tinggi terbesar dicapai oleh bibit sawo kecil yang disapih pada kriteria kecambah 3 yang telah tumbuh tiga helai daun yang dicapai pada umur 3,5 bulan (7,9 cm). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kriteria kecambah dengan telah tumbuh tiga helai daun memiliki struktur kecambah lebih sempurna dibandingkan dengan struktur kecambah dua helai daun atau pada kriteria kecambah dengan kotiledon yang baru muncul. Kecepatan pertumbuhan tinggi hingga umur 20 minggu untuk kriteria kecambah 3 sebesar 28,90%, sedangkan pada kriteria kecambah 1 dan 2 hanya sebesar 20,20% dan 26.19%.

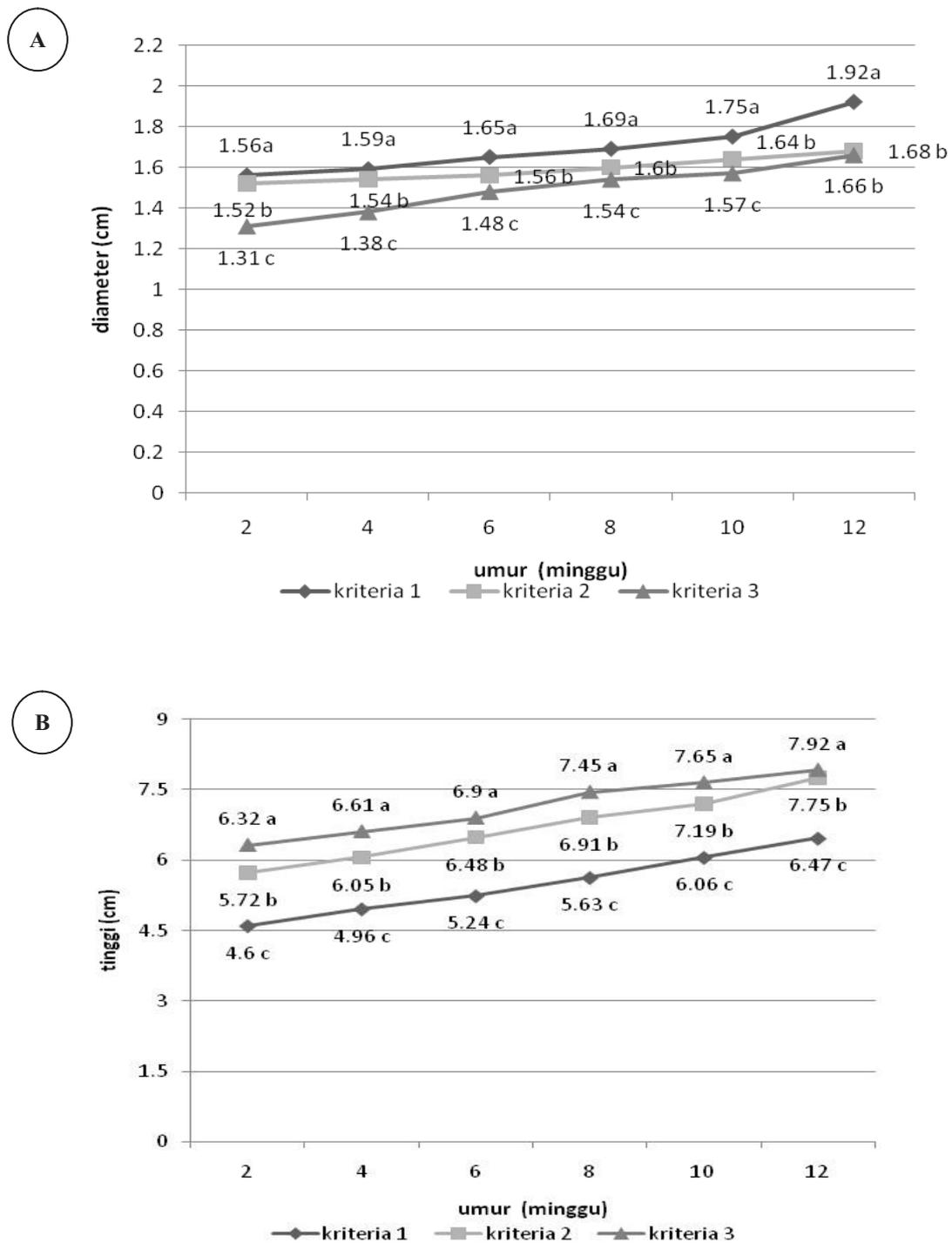
B. Pembahasan

Perkecambahan didefinisikan sebagai munculnya kecambah hingga terbentuknya struktur-struktur penting dan berkembang lebih lanjut menjadi tanaman di bawah kondisi yang

Tabel (Table) 1. Rekapitulasi sidik ragam pengaruh kriteria kecambah siap sapih terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter bibit sawo kecil sampai umur 12 minggu (*The analysis of variance on the effect of seedling criteria for transplanting to the growth of height and diameter of sawo kecil seedling at the age of 12 weeks*)

Variabel (Variables)	F hit pada umur bibit (minggu) (F calculation at the age of seedlings (weeks))					
	2	4	6	8	10	12
Diameter	180.529**	131.947**	76.664**	61.169**	80.263**	110.858**
Tinggi	235.721**	233.529**	238.851**	265.875**	195.067**	165.658**

Keterangan (Sources): ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf 5% (*Significantly different at 5% level*)



Keterangan (Sources): Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% uji berganda Duncan (*values in the same rows followed by the same letter are not significantly different at 95% confident level in accordance the Duncan's multiple range test*)

Gambar (Figure) 2. Rata-rata pertumbuhan diameter (a) dan tinggi (b) bibit sawo kecik pada berbagai kriteria kecambah (*The average of the growth height (cm) and diameter (mm) of sawo kecik seedling at several seedling criteria*)

memadai (ISTA, 1996). Perkecambahan berlangsung normal apabila struktur penting benih telah terbentuk dan berkembang dengan baik dan sehat. Struktur penting tanaman tersebut berupa calon akar (radikel) dan tumbuhnya bakal tunas (hipokotil). Tamin (2007) menyatakan bahwa kondisi kecambah normal umumnya memiliki sistem perakaran terutama akar primer serta perkembangan hipokotil yang baik dan sempurna dengan daun yang tumbuh baik dan hijau; serta memiliki kotiledon untuk berkecambah.

Berdasarkan kondisi awal perkecambahan, kecambah sawo kecil termasuk tipe epigeal yaitu hipokotil berkembang dan kemudian mendorong kotiledon ke atas permukaan tanah, kadang-kadang bersamaan dengan kulit benih dan sisa endosperma. Selanjutnya kotiledon akan terangkat ke atas tanah. Perkembangan epikotil yang merupakan sumbu batang dan daun di atas kotiledon akan terlihat diantara belahan kotiledon. Epikotil terus tumbuh dan membentuk beberapa daun muda dan akar tumbuh berkembang membentuk beberapa akar cabang (Esau, 1977). Hasil pengamatan terhadap perubahan morfologi kecambah sawo kecil diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk memunculkan kotiledon ke atas permukaan tanah kurang lebih 1,5 bulan. Kemunculan sepasang daun dan tiga helai daun terjadi setelah kecambah berumur 2,5 bulan dan 3,5 bulan dari waktu penaburan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pertumbuhan tinggi dan

diameter bibit sawo kecil akibat perbedaan perlakuan kriteria kecambah untuk penyapihan pada umur 2 minggu sampai 12 minggu. Pertumbuhan tinggi yang paling lambat dicapai oleh bibit sawo kecil yang disapih pada kondisi kecambah baru muncul kotiledon. Namun sebaliknya bibit sawo kecil yang disapih dalam periode waktu cepat (1,5 bulan) menunjukkan pertumbuhan diameter tercepat. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa hingga umur 12 minggu setelah penyapihan, penyapihan bibit sawo kecil yang terlalu cepat (1,5 bulan) dengan morfologi kecambah baru muncul kotiledon di permukaan tanah menyebabkan lambatnya pertumbuhan tinggi bibit di persemaian tetapi menghasilkan pertumbuhan diameter yang tercepat. Namun struktur kecambah yang lebih sempurna tersebut terbukti hanya mampu memberikan pertumbuhan tinggi yang cepat pada awal pembibitan (3 minggu pertama) saja. Berbeda halnya pada jenis mimba (*Azadirachta indica*), kriteria kecambah dengan kotiledon yang mengecil dengan tiga pasang daun menghasilkan pertumbuhan tinggi dan diameter bibit tertinggi (Widyani dan Rohandi, 2008).

Perbedaan kecepatan pertumbuhan tinggi bibit sawo kecil di persemaian akibat perbedaan kriteria kecambah pada waktu disapih berkaitan dengan perbedaan cadangan makanan. Pertumbuhan yang lambat pada awal pertumbuhan disebabkan energi yang tersedia untuk pertumbuhan dan perkembangan masih memanfaatkan cadangan makanan yang tersedia didalam endosperm dan kotiledon. Hal ini menyebabkan

pertumbuhan bibit sawo kecil di persemaian yang disapih dengan kondisi kecambah baru memiliki kotiledon akan menghasilkan pertumbuhan yang lambat karena hanya mengandalkan pada cadangan makanan tersedia pada kotiledon saja. Sebagaimana yang terjadi tanaman *Bauhinia thonningii*, dimana pertumbuhan tinggi pada awal pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh cadangan makanan sebagai energi pertumbuhan kecambah. Sedangkan bibit yang disapih dengan kondisi telah memiliki sepasang daun atau tiga helai daun cenderung memiliki energi tumbuh lebih banyak, sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhan tingginya. Kondisi tersebut disebabkan bibit memiliki energi tambahan yang berasal dari proses fotosintesis pada daun.

Besarnya kecepatan pertumbuhan tinggi bibit sawo kecil di persemaian yang disapih lebih lama (3,5 bulan) juga berkaitan dengan kondisi morfologi kecambahnya yang lebih sempurna. Kecambah yang disapih pada umur 3,5 bulan mempunyai jumlah daun yang lebih banyak dan berukuran lebih besar, sehingga mempunyai kemampuan fisiologis yang lebih baik dalam memproduksi akar guna memanfaatkan unsur hara yang terdapat dalam media sapih secara maksimum. Sebagaimana diketahui bahwa ketika cadangan makanan dalam endosperm atau kotiledon sudah habis untuk pertumbuhan, sedangkan sistem perakaran dan organ fotosintesis (daun) mulai berkembang, maka sangat dibutuhkan makanan sebagai suplai energi lain yang berasal dari unsur hara

media. Pada kondisi tersebut sesungguhnya merupakan waktu yang tepat untuk penyapihan yaitu saat bibit memerlukan pasokan unsur hara untuk pertumbuhan selanjutnya hingga dihasilkan bibit siap tanam yang berkualitas (Indriyanto, 1998). Apabila kebutuhan unsur hara tersebut tidak terpenuhi, maka pertumbuhan organ tanaman akan terganggu dan ketika disapih pertumbuhan organ dan sistem perakaran tidak dapat berkembang dengan baik. Demikian juga pada jenis suren, penyapihan terbaik dilakukan pada saat semua struktur penting kecambah telah berkembang dan bentuknya telah sempurna, yaitu adanya tunas, kotiledon yang telah terbuka, perakaran yang berkembang sempurna, serta telah munculnya daun primer (Yulianti dan Putri, 2012).

Bibit dengan struktur yang sempurna juga dapat cepat beradaptasi dengan kondisi media penyapihan yang kondisinya berbeda dengan media perkecambahan. Bibit yang berasal dari kecambah dengan kondisi memiliki sepasang daun kemungkinan juga telah mempunyai akar yang relatif lebih kuat serta relatif proses penguapan (transpirasi) yang rendah sehingga tidak mengalami proses stress akibat proses transpirasi. Namun juga tidak terlalu tua sehingga tidak terjadi stagnasi pertumbuhan yang menyebabkan lambatnya pertumbuhan.

Perkembangan pertumbuhan bibit sangat dipengaruhi kondisi lingkungan. Seperti yang terjadi pada bibit *Azalia quanzensis* dimana faktor-faktor lingkungan seperti media sapih berpengaruh besar pada kecepatan dan kesera-

gaman pertumbuhan bibit (Mtambalika, 2014). Penelitian ini dilakukan hingga umur bibit 12 minggu, sedangkan bibit sawo kecil siap tanam berumur sekitar 52 minggu. Untuk itu bibit sawo kecil yang disapih pada umur 1,5 bulan dengan kriteria kotiledon sudah muncul di permukaan tanah masih memiliki peluang untuk dapat menghasilkan bibit sawo kecil yang berkualitas dan siap untuk ditanam. Apalagi dengan potensi pertumbuhan diameter batangnya yang lebih cepat pada awal pertumbuhan. Oleh karena itu masih perlu diamati perkembangan bibit selanjutnya hingga dihasilkan bibit berkualitas siap tanam. Keberhasilan pertumbuhan bibit tergantung pada tiga faktor yaitu suhu tanah, ketersediaan akar dan kemampuan semai dalam memproduksi akar (Daniel *et al.* 1987 dalam Yulianti dan Putri, 2012). Kemampuan pertumbuhan bibit akan optimum apabila kondisi tempat tumbuh cukup memadai dan didukung oleh kemampuan fisiologis yang baik dalam memproduksi akar baru. Sedangkan kemampuan fisiologis bibit untuk disapih tentunya dipengaruhi oleh waktu penyapihan (umur kecambah). Bibit yang masih muda biasanya mempunyai akar yang relatif lemah dan mudah rusak selama proses penyapihan. Selain itu umumnya mempunyai batang yang masih banyak mengandung air yang berakibat akan lebih mudah stress oleh adanya proses penguapan (transpirasi) dan akhirnya dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit pada periode selanjutnya. Sedangkan penyapihan bibit yang relatif tua umumnya akan menghasil-

kan pertumbuhan yang lambat karena mengalami stagnasi pertumbuhan.

Namun demikian waktu penyapihan terbaik untuk pertumbuhan tinggi bibit sawo kecil hingga umur 12 minggu adalah pada saat umur kecambah 3,5 bulan dengan kondisi kecambah telah memiliki 3 helai daun. Setiap jenis tanaman mempunyai waktu penyapihan yang berbeda, misalnya untuk jenis tembesu waktu penyapihan terbaik adalah pada saat umur 7-8 minggu setelah berkecambah dengan rerata tinggi kecambah ± 1 cm (Sofyan *et al.*, 2006). Pertumbuhan tinggi bibit sawo kecil yang cepat menjadi potensi yang besar untuk mendukung perkembangan bibit ke arah siap tanam, karena salah satu kriteria morfologi bibit siap tanam adalah parameter tinggi.

IV. KESIMPULAN

Kriteria penyapihan berdasarkan struktur kecambah berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter bibit sawo kecil. Sampai umur 12 minggu, kualitas pertumbuhan tinggi bibit sawo kecil terbaik dihasilkan bibit yang disapih dengan kriteria memiliki tiga helai daun. Sedangkan kualitas pertumbuhan diameter bibit sawo kecil terbaik pada bibit yang disapih dengan kriteria memiliki kotiledon.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ir. Budi Prijanto, M.Si atas saran dan masukan tentang statistik serta Bapak Nurkim

Nurochim dan Bapak Adang Muharam atas bantuan serta kerjasamanya dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Buharman, Djam'an D.F, Widyani, N dan Sudrajat,. 2011. Sawo kecik. Atlas benih tanaman hutan Indonesia Jilid II. Publikasi Khusus Vol. 5 No. 1, November 2011. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan. Bogor.
- Hardiyanto, E.B. 2008. Nursery and planting sawo kecik (*Manilkara kauki (L.) Dubard*). Directorate General of Land Rehabilitation and Social Forestry. Ministry of Forestry. Jakarta.
- Indriyanto. 1999. Pengaruh periode penyapihan dan media penyapihan terhadap kualitas pertumbuhan bibit mahoni. Buletin Kehutanan 39: 12-20.
- ISTA. 1996. International Rules for Seed Testing. Rules 1996. International Seed Testing Association (ISTA). Seed Science and Technology 24 (Supplement). Zurich, Switzerland. Kamil, J. 1979. Teknologi Benih 1. Angkasa Raya. Padang.
- Lemmens, R.H.M.J. and Soerianegara, I. 1994. (Eds.): Plant Resources of South-East Asia No 5(1). Timber trees: Major commercial timbers. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia. pp 294-299. Mwase W. F., and T. Mvula. 2014. Effect of seed size and pre-treatment methods of *Bauhinia thonningii* Schum. on germination and seedling growth. African Journal of Biotechnology, 10(26): 5143-5148.
- Mtambalika, K., Munthali, C., Gondwe, D., and Missanjo, E. 2014. Effect of Seed Size of *Azalia quanzensis* on Germination and Seedling Growth. International Journal of Forestry Research. Volume 2014.ID 384565: 5 p.
- Nurhasybi, Sudrajat, D.J., dan Aisyah, P.S. 2008. Penentuan Kriteria Kecambah Normal Yang Berkorelasi Dengan Vigor Bibit Tusam (*Pinus merkusii* Jungh et de Vriese). Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 5(1): 1-11.
- Rosa, S.D.V.F. da, mcdonald, M.B., Veiga, A.D., Vilela, F. De L. And Ferreira, I.A. 2010, Staging coffee seedling growth: a rationale for shortening the coffee seed germination test. Seed Sci. & Technol., 38: 421-431.
- Sofyan, A., Rahmat, M., dan Kusdi. 2006. Teknik Pembibitan Tembesu. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian Hutan Tanaman. Baturaja, 7 Desember 2005. Pusat Litbang Hutan Tanaman. Bogor. Pp. 15-19.
- Sidiyasa, K. 1998. Mengenal flora langka sawokecik (*Manilkara kauki (L.) Dubard*). Info Hutan. No.106, Cetakan kedua, Pusat Penelitian Hutan, Bogor.
- Tamin, R.P. 2007. Teknik perkecambahab benih jati (*Tectona grandis* Linn F.). Jurnal Agronomi 11(1): 7-14.
- Widyani, N. dan Rohandi, A. 2008. Pertumbuhan Bibit Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Pada Beberapa Tahap Penyapihan. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 5(2): 291-300.
- Yulianti dan Putri, K.P. 2012. Penentuan kriteria kecambah normal Suren (*toon a sureni blume merr*) berdasarkan pertumbuhan dan kualitas bibit di persemaian. Buletin Puslitbang Perhutani Vol 15: 55-63.