Jurnal Kehutanan Indonesia
Celebica

PERKECAMBAHAN BENIH POLOLI (*Lithocarpus celebicus* (Miq.)) Rehder

*(Seed Germination of Pololi (Lithocarpus celebicus (*Miq.)) Rehder*)

Faisal Danu Tuheteru[1]*, Winda Nita Sari[1], Husna[1], Asrianti Arif[1], Albasri[1], Basrudin[1], Miranda Hadiyanti Hadijah[2]dan Wiwin Rahmawati Nurdin[1]

[1]Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan Universitas Halu Oleo
Jl. Mayjen S. Parman, Kampus kemaraya Kendari
[2]Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia
*Penulis Korespondensi: fdtuheteru1978@gmail.com
Naskah Masuk: 04 Mei 2020; Diterima: 02 Juni 2020

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk melihat proses pembentukan kelompok Tani Pelestari Hutan di Taman Hutan Raya Nipa—Nipa (Tahura Nipa-Nipa) dan tingkat partisipasi anggota KPTH tahura Nipa-Nipa dalam pengelolaan Hutan.. Penelitian dini dilakukan di Tahura Nipa-Nipa pada kelurahan Watu- watu dan Tipulu dengan sampel sebanyak 70 KK. Variabel yang diamati adalah proses pembentukan KPTH berupa latar belakang dan tujuan pembentukan KPTH, serta tingkat partisipasi kelompok dalam pengelolaan Hutan di Tahura Nipa-Nipa. Data hasil penelitian ditabulasi dan diberi skoring berdasarkan skala Likert. Hasil penelitian adalah KPTH dibentuk pada awalnya karena adanya keinginan masyarakat untuk mengelola kawasan Tahura dengan lestari sekaligus dapat mensejahterakan anggotanya. Tingkat partispasi masyarakat pada tahap perencanaan pembentukan kelompok tergolong rendah, sedangkan tingkat partispasi anggota KPTH pada pengorganisasian dan pelaksanaan program tergolong tingkat partisipasi tinggi, hal ini disebabkan karena adanya kemauan masyarakat untuk mnegelola hutan secara lestari.

Kata Kunci: KPTH, Taman Hutan Raya Nipa-Nipa, Partisipasi, pengelolaan hutan

***Abstract**: This study aims to determine the process of forming a group of Forest Conservation Farmers in Nipa-Nipa Forest Park (Tahura Nipa-Nipa) and the level of participation of Nipa-Nipa Tahura KPTH members in forest management. watu and tipulu. This study used a simple random sampling method. The observed variables were the process of forming a KPTH in the form of the background and purpose of establishing a KPTH, as well as the level of group participation in forest management in Tahura Nipa-Nipa. The research data were tabulated and scored based on a Likert scale. The results of research on the background of the KPTH were formed is the desire of the community to manage the Tahura area sustainably while at the same time be able to prosper its members. The level of community participation at the planning stage of group formation is relatively low, while the level of participation of KPTH members in organizing and implementing programs is classified as a high level of participation, this is due to the willingness of the community to manage forests sustainably.*

***Keywords**: KPTH, Nipa-Nipa Forest Park, Participation, forest management*

1. Pendahuluan

Pololi (*Lithocarpus celebicus* (Miq.)) Rehder merupakan jenis pohon endemik Sulawesi yang tersebar di Sulawesi Utara, Tengah, Selatan dan Tenggara (Kebler *et al.* 2002). Jenis ini merupakan salah satu jenis penting dari 104 jenis spesies dari family *Fagaceae* (Soepadmo, 1970). Pololi dilaporkan tumbuh di hutan dataran rendah dengan ketinggian 0-1250 mdpl. PohonPololi memiliki manfaat dimana kayunya yang berukuran besar dan tinggi dapat dipergunakan sebagai bahan bangunan (kontruksi rumah), mebel dan lantai rumah.Khan *et al*. (2001) melaporkan bahwa daun, batang dan kulit batang dari Pololi berpotensi sebagai antibakteri.

Informasi perbanyakan tanaman Pololi di Indonesia masih terbatas.Pololi diduga dapat diperbanyak secara generatif.Perbanyakan secara generatif dapat diawali dengan perkecambahan benih.Perkecambahan merupakan batas antara benih yang masih tergantung pada sumber makanan dari induknya dengan tanaman yang mampu berdiri sendiri dalam mengambil hara (Schmidt, 2000).Pololi memiliki biji yang berukuran besar, keras dan unik sepertigasing sehingga perkecambahan biji ini agak sulit dilakukan serta membutuhkan waktu yang lama sehingga perlu pematahan dormansi (Lailati dan Ekasari, 2015).

Upaya pematahan dormansi untuk jenis benih yang keras dapat diatasi dengan cara skarifikasi. Skarifikasi adalah cara untuk memberikan kondisi benih yang impermeabel menjadi permeable melalui penusukan, pembakaran, pemecahan, pengikiran, dan penggoresan dengan bantuan pisau, jarum, pemotong kuku, kertas amplas, dan alat lainnya (Schmidt, 2000). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pematahan dormansi dengan cara skarifikasi, terbukti dapat mempercepat perkecambahan benih Aren (*Arenga pinnnata* (Wurmb.) Merr.) (Indrawati, 1999), Saga manis(*Abruss precatorius* L.) (Juhanda *et al*. 2013) dan Pala (*Myristica fragrans*) (Febriyan dan Widajati, 2015).

Selain skarifikasi, media perkecambahan juga menjadi satu faktor penting yang dapat mempengaruhi perkecambahan benih, media memberikan ruang untuk pertumbuhan akar.Media perkecambahan yang baik harus menggunakan bahan dan mempersiapkan tanah yang baik.Penelitian tentang media perkecambahan telah banyak dilakukan, namun untuk benih Pololi belum pernah dilakukan.Penelitian Bahri dan Saukani (2017) pada benih Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) menunjukkan bahwa campuran media tanah dan pasir (1:1) merupakan media terbaik terhadap daya berkecambahdan kecepatan berkecambah.Anisa (2011) melaporkan bahwa campuran tanah dan pasir (2:1) memberikan hasil yang terbaik bagi perkecambahanbenih Andalas(*Morus macroura* Miq.).

Informasi perbanyakan jenis tanaman pololi di Indonesia belum tersedia dan masih terbatas.Oleh karena itu, penelitian mengenai perkecambahan benih Pololi (*Lithocarpus celebicus* (Miq.))Rehder pada media kecambah yang berbeda-beda perlu dilakukan.

2. Metode & Analisis

Penelitian ini dilaksanakan di rumah plastik Asosiasi Mikoriza Indonesia (AMI) Cabang Sulawesi Tenggara dan di laboratorium Jurusan Kehutanan, Kampus Lama UHO selama lima bulan (Juni-Oktober 2018). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih Pololi (*Lithocarpus celebicus* (Miq.)) Rehder, air, dan media yang telah disterilkan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak kecambah ukuran 30 cm x 35 cm , wadah, alat tulis menulis, timbangan analitik (ACIS, Excellence in Measurement), kaliper digital (Nankai, 0-150 mm), kamera dan drum sterilisasi.

JKIC, Vol. 1 No. 1 Juni 2020 (Hal. 1-12)

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut : Tanah (A); Pasir (B); Tanah + Pasir [1:1] (C); Tanah + Pasir [2 :1] (D); Tanah+ pasir + sekam [1:1:1] (E), Setiap perlakuan terdiri atas 3 ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 50 butir benih, sehingga total benih yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 750 butir benih.

Benih yang digunakan dalam pengujian perkecambahan dikumpulkan dari pohon-pohon induk di Kebun Raya Universitas Halu Oleo Kendari. Benih disortir berdasarkan ukuran benih yaitu besar, sedang, kecil. Dimana benih yang digunakan adalah benih besar yang memiliki ukuran seragam. Selanjutnya dilakukan perendaman di dalam air untuk mengetahui benih yang memiliki kualitas baik (berat) dan kurang baik (ringan), dimana benih yang tenggelam di dalam air adalah benih yang memiliki kualitas baik. Sedangkan benih yang terapung adalah benih yang memiliki kualitas kurang baik.Benih yang digunakan adalah benih yang tenggelam yaitu yang memiliki kualitas baik.

Sebanyak 20 butir benih diambil secara acak dan diukur dengan menggunakan kaliper digital. Benih yang diukur yaitu panjang dan lebar. Sedangkan berat benih diukur dengan menggunakan timbangan analitik. Penimbangan berat dan pengukuran panjang serta diameter benih dilakukan sebagai informasi pendukung dalam penelitian ini.

Adapun dimensi benih Pololi (*Lithocarpus celebicus* (Miq.)) Rehder pada penelitian ini yaitu menggunakan benih dengan ukuran rata-rata panjang benih 21.58 (mm), diameter 18.27 (mm) dan berat 3.84 (g).

Tabel 1. Dimensi Benih Pololi (*Lithocarpus celebicus* (Miq.)) Rehder

Benih Pololi*								
berat (g)			panjang (mm)			diameter (mm)		
Rataan	max	min	Rataan	max	Min	rataan	max	Min
3.84	4.7	2.8	21.58	22.6	20.47	18.27	19.42	17.19

Sebelum diberikan perlakuan awal, benih dicuci sampai bersih menggunakan air mengalir dan dikering anginkan.Kemudian dilakukannya perlakuan awal benih dengan cara perendaman pada air selama24 jam.

Media kecambah yang digunakan berupa media yang berbeda-beda yaitu diantaranya tanah, pasir, tanah + pasir (1:1), tanah + pasir (2:1) dan tanah + pasir + arang sekam (1:1:1) yang telah disterilkan. Untuk media tanah dan pasir disterilkan menggunakan alat atau drum sterilisasi sedangkan sekam padi dengan cara dibakar. Kemudian media tersebut dimasukkan ke dalam bak kecambah 30 cm x 35 cm yang telah disediakan.

JKIC, Vol. 1 No. 1 Juni 2020 (Hal. 1-12)

Benih ditabur pada bak kecambah yang telah berisi media. Jumlah benih yang dikecambahkan untuk setiap bak kecambah sebanyak 50 butir benih. Pemeliharaan dilakukan setiap hari yaitu dengan melakukan penyiraman 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari serta membersihkan gulma yang tumbuh di dalam bak kecambah dengan cara mencabut.

Pengamatan yang dilakukan terhadap beberapa peubah diantaranya:
Persentase Kecambah

$$\text{PK} = \frac{\sum \text{benih yang berkecambah}}{\sum \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Daya benih berkecambah

$$\text{DK} = \frac{\sum \text{benih yang berkecambah } normal}{\sum \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Rata-rata waktu untuk berkecambah (MGT) diukur berdasarkan rata-rata hari yang diperlukan untuk berkecambah, dengan persamaan :

$$\text{MGT} = \frac{\Sigma\, ti\, .ni}{\Sigma\, ni}$$

Keterangan:
t= hari yang diperlukan untuk berkecambah
n= jumlah benih berkecambah pada akhir pengamatan(Hartman *et al. 2002*).

Rata-rata benih berkecambah per hari (MDG) diukur berdasarkan persamaan:

$$\text{MDG} = \frac{N}{t}$$

Keterangan:
N = total jumlah benih yang berkecambah pada akhir pengamatan
t = jumlah hari pengamatan (Hartman*et al*. 2002).

Data pengujian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) yang jika nyata dilanjutkan dengan perbandingan rataan menggunakan uji Tukey. Data akan dianalisis menggunakan software SAS Portabel 9.1.3.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Rekapitulasi analisis sidik ragam

Hasil rekapitulasi sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan media kecambah berpengaruh nyata terhadap peubah persentase kecambah dan berpengaruh sangat nyata terhadap daya kecambah, namun tidak berpengaruh nyata terhadap MGT dan MDG (Tabel 2).

Tabel 2. Rekapitulasi Sidik Ragam Peubah Pengamatan

No	Peubah	Media Kecambah
1	PK	*
2	DK	**
3	MDG	tn
4	MGT	tn

Ket: PK = persentase kecambah, DK = Daya Kecambah, MGT = Rata- rata waktu untuk berkecambah, MDG = Rata-rata benih berkecambah per hari, tn = tidak berpengaruh nyata, * = berpengaruh nyata, **=berpengaruh sangat nyata.

3.2. Perkecambahan Benih Pololi

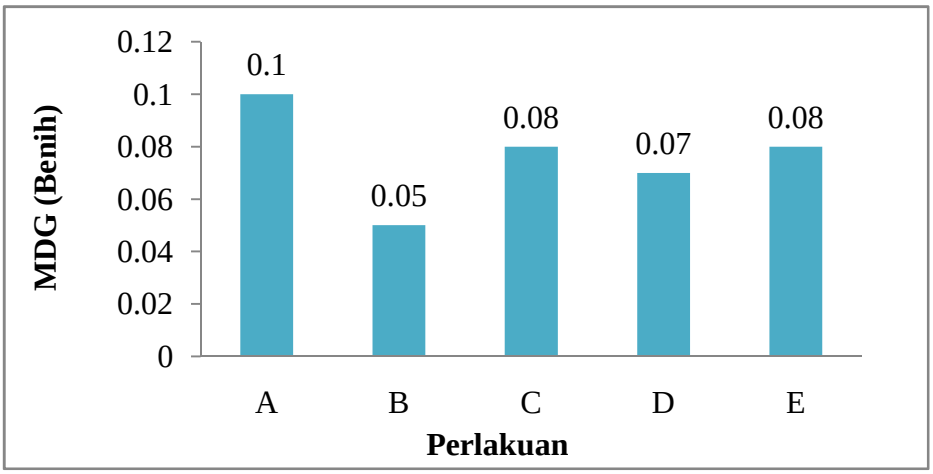
Perlakuan A (media tanah) meningkatkan persentase kecambah benih Pololi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D, E. Pada peubah daya kecambah, benih yang ditumbuhkan pada perlakuan A memiliki daya kecambah tertinggi dibanding perlakuan B dan E (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh Media Kecambah Terhadap Persentase Kecambah dan Daya Kecambah

Perlakuan	PK (%)	DK (%)
A	31.33 a	15.33 a
B	15.33 b	2.67 b
C	24.67 ab	9.33 ab
D	22.00 ab	7.33 ab
E	23.33 ab	6.67 b
Pr > F	0.0100	0.0062

Ket: PK = persentase kecambah, DK = Daya Kecambah, A= Tanah, B= Pasir, C= Tanah + Pasir (1:1), D= Tanah + Pasir (2:1), E= Tanah + Pasir + Arang Sekam (1:1:1)

Hasil perbandingan rata-rata benih berkecambah per hari (MDG) pada berbagai media kecambah dapat dilihat pada Gambar 2.Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata benih berkecambah per hari dengan berbagai perlakuan media tidak nyata (Tabel 2), namun perlakuan dengan media tanah cenderung meningkat dibanding perlakuan lainnya.

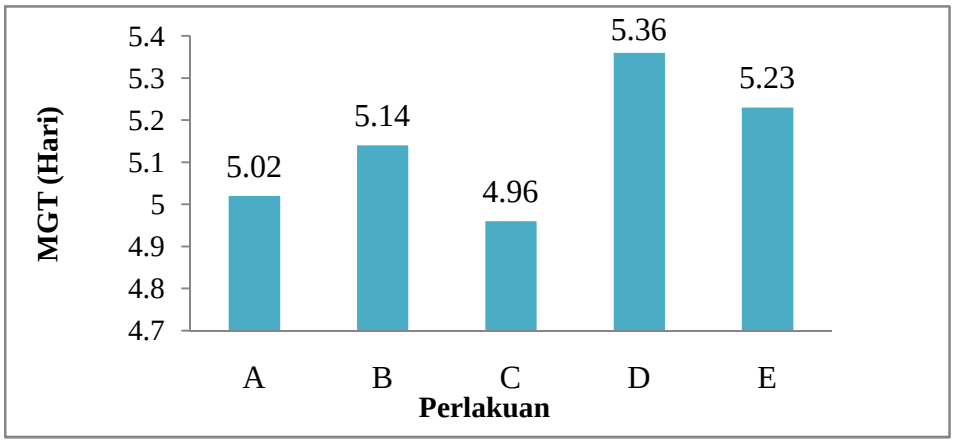


Gambar 2. MDG= Rata-rata benih berkecambah per hari pada berbagai media kecambah

Ket: A= Tanah, B= Pasir, C= Tanah + Pasir (1:1), D= Tanah + Pasir (2:1), E= Tanah + Pasir + Arang Sekam (1:1:1)

JKIC, Vol. 1 No. 1 Juni 2020 (Hal. 1-12)

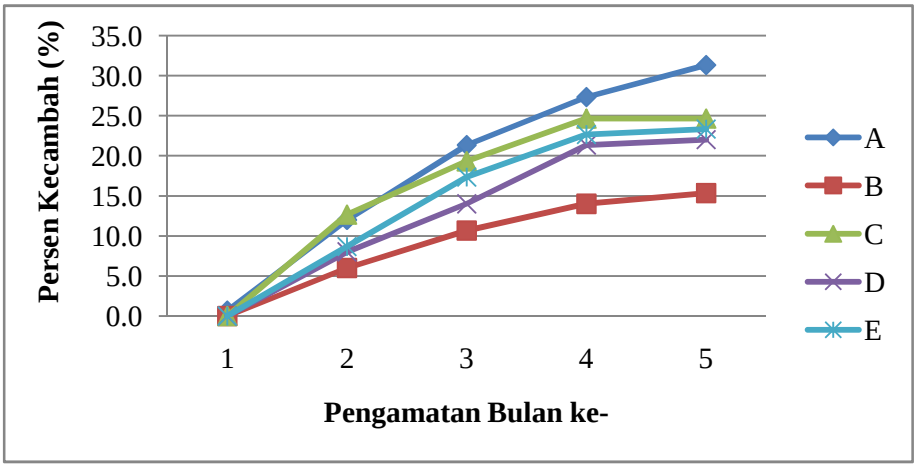
Hasil perbandingan rata-rata waktu untuk berkecambah (MGT) pada berbagai media kecambah dapat dilihat pada Gambar 3.Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata waktu berkecambah dengan berbagai media kecambah tidak nyata (Tabel 2), namun perlakuan campuran tanah dan pasir (1:1) cenderung lebih cepat dibanding perlakuan lainnya.



Gambar 3. MGT= Rata-rata waktu untuk berkecambah pada berbagai mediakecambah
Ket: A= Tanah, B= Pasir, C= Tanah + Pasir (1:1), D= Tanah + Pasir (2:1), E= Tanah + Pasir + Arang Sekam (1:1:1)

3.3. Dinamika Perkecambahan Benih

Dinamika perkecambahan benih Pololi yang dipengaruhi oleh perlakuan media kecambah disajikan pada Gambar 4. Tampak pada Gambar 4 bahwa hasil pengamatan terhadap persentase benih berkecambah selama lima bulan menunjukkan bahwa benih Pololi rata-rata mulai berkecambah pada bulan ke-2 dan terus meningkat sampai pada bulan ke-5.



Gambar 4. Dinamika perkecambahan benih yang dipengaruhi media kecambah yang berbeda-beda, A (Tanah), B (Pasir), C (Tanah + Pasir (1:1)), D (Tanah + Pasir (2:1)) dan E (Tanah + Pasir + Arang Sekam (1:1:1))

JKIC, Vol. 1 No. 1 Juni 2020 (Hal. 1-12)

3.4. Tipe Perkecambahan Pololi

Tipe perkecambahan benih Pololi disajikan pada Gambar 5. Tampak pada Gambar 5 menunjukkan bahwa benih Pololi tergolong dalam tipe perkecambahan hipogeal.

Gambar 5. Tipe perkecambahan Pololi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh media kecambah pada penelitian ini terhadap perkecambahan benih Pololi (*Lithocarpus celebicus* (Miq.))Rehder sangat bervariasi (Tabel 2).Menurut Sudomo (2012) bahwa setiap media mempunyai kemampuan untuk menyerap air dan memberikan ruang bernapas terhadap benih dengan aerasi dan porositasnya berbeda-beda. Perbedaan media yang digunakan akan memberikan respon persentase perkecambahan yang berbeda-beda pula.

Media tanah sebagai media perkecambahan benih memiliki persentase kecambah, daya kecambah dan MDG tertinggi meskipun berpengaruh tidak nyata (Gambar 2) dibanding perlakuan media kecambah lainnya.Perkecambahan tertinggi di media tanah diduga karena tanah memiliki kemampuan untuk menyediakan ruang tumbuh, air, udara, hara serta memiliki pori-pori mikro yang lebih banyak dari pada pori-pori makro sehingga tanah memiliki kemampuan untuk mengikat air yang cukup kuat (Mpapa, 2016).Kemampuan media tanah tersebut diduga menjadi faktor pendukung tingginya perkecambahan benih pololi mengingat karakteristik benihnya yang memiliki permukaan yang licin dan sulit ditembus air.Pada penelitian ini juga terlihat bahwa laju perkecambahan yang paling lambat terdapat pada media pasir.Hal ini diduga karena sifat pasir yang memiliki porositas tinggi dan sulit untuk mengikat air, sehingga ketersediaan air sangat kurang untuk perkecambahan benih Pololi.Hal ini berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa benih yang dikecambahkan pada media pasir cenderung memiliki perkecambahan yang tinggi.Media pasir memiliki persentase kecambah tertinggi diperoleh pada benih Sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.)) (Sudomo, 2012),

benih*Quasia indica*(Helmanto *et al.* 2015), benih Eboni (Diospyros celebica Bakh) (Sumiasri dan setyowati, 2006) dan benih Kelutum (*Artocarpus altissimus* J.J. Smith) (Sahromi, 2013).

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan untuk berkecambah (MGT) cenderung terbaik pada campuran media tanah dan pasir (1:1), dimana sifat daripada media tanah yang memiliki pori-pori mikro sedangkan media pasir memiliki pori-pori makro lebih banyak sehingga benih Pololi lebih cepat berkecambah pada campuran media tersebut karena dapat menyimpan air lebih banyak.Beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa campuran media tanah cenderung memiliki perkecambahan yang tinggi. Campuran media tanah + pasir (1:1) memiliki daya kecambah tertinggi diperoleh pada benih Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)(Bahri dan Saukani, 2017), campuran tanah + pasir (2:1) pada benih Andalas(*Morus macroura* Miq.) (Anisa, 2011), benih Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) (Pujiastuti *et al.* 2004), dan media tanah pada benih Tisuk (*Hibiscus* sp.) (Yuniarti *et al.* 2000). Beberapa penelitian lainnya melaporkan bahwa media tanah tidak selalu memberikan pengaruh yang nyata terhadap perkecambahan benih yaitu pada benih Sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.) (Sudomo, 2012) dan Kemiri (*Aleurithes moluccana* WILD.) (Sari, 1994).

Media tanah yang digunakan secara tunggal ataupun campuran tanah dengan media lainnya menunjukkan hasil yang baik bagi perkecambahan benih Pololi.Sehingga dalam penelitian ini media tanah merupakan media kecambah yang paling cocok digunakan untuk mengecambahkan benih Pololi.Menurut habitat tempat tumbuh atau kondisi lingkungan tempat dimana pohon induk Pololi tumbuh yakni pada tanah liat berpasir (Pitopang *et al*. 2008). Oleh karena itu, respon perkecambahan benih Pololi cenderung lebih cepat pada media tanah dibanding media lainnya.Namun hasil daya kecambah masih tergolong rendah. Hal ini diduga karena perlakuan awal yang diberi terhadap benih belum maksimal yaitu benih direndam menggunakan air dingin selama 24 jam, sehingga masih banyak terdapat benih-benih yang masih dalam keadaan masa dormasi dan sulit untuk berkecambah mengingat kulit benih yang keras dan sulit untuk ditembus air serta gas.

Benih Pololi merupakan benih yang tergolong dalam tipe rekalsitran, sehingga perendaman dengan air merupakan perlakuan yang tepat untuk mencegah turunnya viabilitas benih yang dapat menimbulkan kerusakan pada benih.Benih rekalsitran dikategorikan sebagai benih yang tidak toleran pengeringan, tidak dapat disimpan dalam jangka waktu lama dan berkadar air tinggi (>30%) (Sudrajat *et al*. 2017).(Sudrajat *et al.* 2017).Selain itu, kematangan benih juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya daya kecambah.Hal ini dikarenakan masing-masing benih memiliki tingkat kematangan yang berbeda-beda.Perbedaan tingkatkematangan benih diduga karena benih yang digunakan tidak berasal dari satu pohon induk saja.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya juga melaporkan bahwa perkecambahan jenis benih *Lithocarpus* lainnya memiliki persentase perkecambahan relatif rendah. Persentase perkecambahan rendah diperoleh pada benih *L. daphnoideus* (Blume) A. Camus yaitu 10% (Desitarani *et al*. 2014), *L. dealbatus* 5-10%, benih yang dikecambahkan berasal dari pohon induk dengan jarak 5 m dan 15-30% pada jarak 35 m dari pohon induk (Barik *et al*. 2013), *L. hancei* 50% (Hu *et al*. 2016) dan *Lithocarpus* spp memiliki daya berkecambah 50%, dimana benih yang digunakan setelah penyimpanan selama 3 minggu pada ruangan ber AC (Buharman *et al*. 2011). Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang melaporkan bahwa perkecambahan jenis benih lainnya seperti *L. elegans* (Blume) Hatus. Ex Supadmo memiliki persentase perkecambahan relatif tinggi yaitu 60% (Desitarani *et al*. 2014), *L. densiflorus* 80% (Tappeiner *et al.dalam* Burns *et al*. 1990) dan *Lithocarpus* spp. memiliki daya berkecambah tertinggi yaitu rata-rata 80% dengan menggunakan campuran media tanah dan pasir (1:1) (Buharman *et al*. 2011).

Pada penelitian ini menunjukkan hasil bahwa tipe perkecambahan benih pololi tergolong dalam tipe perkecambahan hipogeal dimana pada saat awal perkecambahan, kotiledon benih tidak ikut terangkat ke atas akan tetapi tetap berada dibawah permukaan tanah (Gambar 5). Selain itu, dalam penelitian ini juga menunjukkan hasil perkecambahan yang berbeda-beda karena perlakuan yang digunakan dalam mengecambahkan benih Pololi berupa media kecambah yang berbeda-beda pula.Menurut Rofik (2006) menyatakan bahwa setiap jenis media mempunyai kemampuan dan kandungan hara berbeda-beda, serta setiap jenis benih tanaman mempunyai kecenderungan yang berbeda-beda tentang media yang sesuai untuk media perkecambahannya.Hal ini yang menjadi salah satu alasan mengapa media sangat penting untuk diteliti.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa media kecambah yang terbaik untuk perkecambahan benih Pololi adalah :

1. Media tanah dengan persentase kecambah 31,33% dan daya kecambah 15,33%.
2. Rata-rata waktu untuk berkecambah dengan berbagai perlakuan media cenderung terbaik adalah campuran media tanah dan pasir (1:1).

Daftar Pustaka

Anisa, S. 2011. Pengaruh komposisi media tumbuh terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit Andalas (*Morus macroura* Miq.).[Skripsi].Universitas Andalas. Padang.

Ashari, S. 2006. Hortikultura Aspek Budidaya (Edisi Revisi). UniversitasIndonesia (UI-Press). Jakarta.

Bahri, S dan Saukani. 2017. Pengaruh ukuran biji dan media tanam terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). Agrosamudera, Jurnal Penelitian. IV(1):58-70.

Barik, S.K., R.S. Tripathi., H.N. Pandey dan P. Rao. 2013. Tree regeneration in a subtropical humid forest: effect of cultural disturbance on seed production, dispersal and germination. Jounal of Applied Ecology. 33:1551-1560.

Buharman., D.F. Djam'am dan N. Widyani. 2011. *Atlas Benih Tanaman Indonesia*. Balai Litbang Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Bogor.

Burns, R.M. and B.H Honkala. 1990. Silvics of North America. United States Departement of Agriculture. II: 417-425.

Daniel, T.W., J.A. Helms and F.S. Baker. 1987. *Prinsip-Prinsip Silvikultur*. Edisi Kedua. Marsono, D. dan O.H. Soesono (penerjemah). Terjemahan dari :*Principles of Silviculture*. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.

Desitarani.,Sulistyono., H. Miyakawa., H. Okabe dan H. Saito. 2014. *Panduan Teknis Pembibitan dari Biji dan Propagul Jenis-Jenis Tumbuhan Restorasi*.Ministry of Forestry-JICA. Jakarta.

Febriyan, D.G dan E. Widajati. 2015.Pengaruh teknik skarifikasi fisik dan media perkecambahan terhadap daya berkecambah benih Pala (*Myristica fragrans*). Bul. Agrohorti. III(1):71-78.

Hardiyantoro, D. 2013. Prinsip dasar rancangan percobaan.[PPT]. Universitas Padjajaran. Bandung.

Hartman H.T, D..E Kester., F.T. Davies and R. Geneve. 2002. Plant propagation principle and practices. 7th Ed. New Yersey (US) : Pearson Prentice-Hall International, Inc.

Helmanto, H., F. Damayanti dan D.W. Purnomo. 2015. Pengaruh pupuk kompos bioposka dalam proses perkecambahan dan pertumbuhan biji *Quasia indica*. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. I (4):852-855.

Hu, J.J., C.C. Luo., R. Turkington and Z.K. Zhou. 2016. Effects of herbivores and litter on *Lithocarpus hancei* seed germination and seedling survival in the understory of a high diversity forest in SW China. Plant Ecology. 217:1429-1440.

Indrawati, R. 1999. Pengaruh perlakuan pematahan dormansi dan kedalaman tanam terhadap viabilitas benih Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb.)Merr.).[Skripsi].Institut Pertanian Bogor.

Irawan, A dan Kafiar, Y. 2015.Pemanfaatan cocopeat dan arang sekam padi sebagai media tanam bibit Cempaka wasian (*Elmerrilia ovalis*).Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. I(4):805-808.

Juhanda., Y. Nurmiaty dan Ermawati. 2013. Pengaruh skarifikasi pada pola imbibisi dan perkecambahan benih Saga Manis (*Abruss precatorius* L.). Jurnal Agrotek Tropika. I(1):45-49.

Kebler, P.J.A., M.M. Bos., S.E.C.S. Daza., A. Kop., L.P.M. Willenise., R. Pitopang dan S.R. Gradstein. Checklist of woody plants of Sulawesi, Indonesia. Journal Of Plant Taxonomy and Plant Geography. 53.

Khan, M.R., M. Kihara dan A.D. Omoloso. 2001.Antimicrobial activity of *Lithocarpus celebicus*. Jurnal Fitoterapia. 72(6):703-705.

Kuswanto, H, 1996. *Dasar-Dasar Teknologi, Produksi dan Sertifikasi Benih.* Andi. Yogyakarta.

Lailati, M dan I. Ekasari. 2015.Biji-biji menarik dan unik Kebun Raya Cibodas. ProsSem Nas Masy Biodiv Indon. I(6):1328-1333.

LaFrankie, Jr.J.V. 2010.Trees of tropical Asia.Black Tree Publications, INC. Philippines.

Melati, 2015.Perkecambahan benih sebagai suatu sistem.Prosiding Seminar Perbenihan Tanaman Rempah dan Obat.Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.

Mpapa, B.L. 2016. Analisis kesuburaan tanah tempat tumbuh pohon Jati (Tectona grandis L.) pada ketinggian yang berbeda. Jurnal Agrista. XX(3):135-139.

Pitopang, R., I. Khaeruddin., A. Tjoa dan I.F Burhanuddin. 2008. Pengenalan jenis-jenis pohon yang umum di Sulawesi. Untad Press. Sulawesi Tengah.

Pujiastuti, E.S., B.L Siregar., D. Sitinjak. 2004. Pengaruh komposisi media tanam dan volume air siraman terhadap perkecambahan benih Mengkudu (Morinda citrifolia L.). Media Unika.XVI(46):448-458.

Putra, H.K., D. Harjoko dan H. Widijanto. 2013. Penggunaan pasir dan serat kayu Aren sebagai media tanam terong dan tomat dengan sistem hidroponik. Jurnal Agrosains. 15 (2):10-14.

Rofik, A. 2006.Pengaruh perlakuan pematahan dormansi benih dan media perkecambahan terhadap viabilitas benih Aren (Arenga pinnata (Wurmb) Merr).[Skripsi].Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Rostiwati, T. 2005. Mekanisme adaptasi *Lithocarpus celebicus* (Miq.)Rehd terhadap naungan pada tegakan hutan alam di Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah.[Disertasi].Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sari, P.E. 1994.Pengaruh tingkat kemasakan, media tanam, dan posisi benih ditanam terhadap perkecambahan benih Kemiri (Aleurites moluccana WILLD.).[Skripsi].Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sari, R.M. 2018.Pengaruh dolomit, kompos, arang, dan fosfat alam terhadap ph, aldd, dan ptersedia pada podsolik jasinga.[Skripsi].Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sahromi. 2013. Perkecambahan dan pertumbuhan semai Arto*carpus altissimus* J.J. Smith. Buletein Kebun Raya. XVI(1):1-11.

Schmidt, L. 2000. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan dan Sub Tropis*.Dirjen RLPS dan Indonesia Forest Seed Project.Gramedia. Jakarta.

Schmidt, L. 2002. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis*.Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Departemen Kehutanan. Jakarta.

Soepadmo, E. 1970.Florae malesianae praecursores XLIX.Malesian species of *Lithocarpus* BL. (Fagaceae).Herbarium Bogorience.8(1):197-308.

Sudomo, A. 2012.Perkecambahan benih Sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.)Barneby & J. W Grimes)) pada 4 jenis media. Prosiding SNaPP2012: Sains, Teknologi, dan Kesehatan. III(1):37-42.

Sudrajat, D.J., N. Yuniarti., Nurhasybi., D. Syamsuwida., Danu., A.A. Pramono dan K.P. Putri. 2017. *Karakteristik dan Prinsip Penanganan Benih Tanaman Hutan Berwatak Intermediet dan Rekalsitran*. PT Penerbit IPB Press. Bogor.

Sumiasri, N dan N. Setyowati. 2006. Pengaruh beberapa media pada pertumbuhan bibit Eboni (*Diospyros celebica* Bakh) melalui perbanyakan biji. Jurnal Biodiversitas. VII(3):260-263.

Supriyanto dan F. Fiona. 2010.Pemanfaatan arang sekam untuk memperbaiki pertumbuhan semai Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq) pada media subsoil. Jurnal Silvikultur Tropika. I(1):24-28.

Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. Fakultas Pertanian. UNBRAW.

Utomo, B. 2006.*Ekologi Benih*. USU Repository. Medan.

Whitmore, T.C., I.G.M. Tantra dan U. Sutisna. 1989. Tree flora of Indonesia check list for Sulawesi.Forest Research and Development Centre. Bogor, Indonesia.

Whitten, A.J., M. Mustafa dan G.S. Hendersone. 1987. *Ekologi Sulawesi*. Universitas Gadjah Mada.

Winarni, E. 2010. Daya kecambah benih Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) pada berbagai kadar air benih. Jurnal Hutan Tropis. 11(30): 12-24.

Yuniarti, N., Y. Heryati dan T. Rostiwati. 2000. Pemilihan metoda dan media uji perkecambahan benih Tisuk (*Hibiscus* sp.). Jurnal Agronomi. IX(1):43-47.

Yuniarti, N., Megawati dan B. Leksono. 2013.Teknik perlakuan pendahuluan dan metode perkecambahan untuk mempertahankan viabilitas benih *Acacia crassicarpa* hasil pemuliaan. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea. II(1):1-11.