

PENGARUH PENDINGINAN TERHADAP VIABILITAS BENIH MALAPARI (*Pongamia pinnata* Merrill)

(*The Effect of Desiccation on the Germination of Malapari (Pongamia pinnata Merrill) Seeds*)

Eliya Suita dan/and Dida Syamsuwida

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan
Jl. Pakuan Cihelut PO BOX 105; Telp 0251-8327768, Bogor, Indonesia
e-mail: eliyasuita@yahoo.co.id

Naskah masuk: 6 Juni 2016; Naskah direvisi: 20 Juli 2016; Naskah diterima: 15 Agustus 2016

ABSTRACT

Malapari is a multipurpose tree species that the seeds can be used primary for bioenergy sources, the leaves and seeds are useful for medicine and the trees are good for reforestation and wind break. Seed desiccation treatments were carried out under different times and temperatures to determine the influence of the treatments on their viability. Completely randomized design was used to evaluate the desiccation factors such as: 1) incubator at 40 °C for 0, 1, 2, 3 and 4 hours; 2) ambient rooms at 29°C for 0, 1,2,3,and 4 days; 3) drying under sun light at 36°C for 0, 2, 4, 6 and 8 hours. The best treatment of desiccation was drying the seeds under the sun light for six hours. It gave a germination capacity of 97% and germination rate of 3.56% NS^{-etmal}.

Keywords: *desiccation, germination, moisture content, Pongamia pinnata, seed*

ABSTRAK

Malapari merupakan jenis pohon serbaguna yang bermanfaat sebagai sumber energi nabati, tanaman penghijauan, tanaman obat, tanaman pemecah angin, pakan ternak dan pestisida nabati. Perlakuan penurunan kadar air benih malapari dilakukan di inkubator dengan suhu 40°C, di bawah sinar matahari (suhu rata-rata 36°C) dan diangin-anginkan di ruang kamar (suhu rata-rata 29°C). Perlakuan penurunan kadar air yang terbaik adalah benih dijemur di bawah sinar matahari selama 6 jam dengan daya berkecambahnya sebesar 97% dan kecepatan berkecambahnya 3,56% KN/etmal.

Kata kunci: *benih, kadar air, Pongamia pinnata, pendinginan, perkecambahan*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Malapari (*Pongamia pinnata* Merrill) termasuk jenis hasil hutan bukan kayu (food, energi, medicine and others). Merupakan tanaman serbaguna, yang dimanfaatkan sebagai tanaman penghijauan, tanaman obat, tanaman pemecah angin, pakan ternak, sumber energi dan pestisida nabati. Sebagai sumber energi,

kayunya memiliki nilai kalor sebesar 19.000-20.000 kJ/kg, dan bijinya mengandung minyak nabati dengan kandungan minyak sebesar 27-39% dari berat kering benihnya, terdiri dari 70% *oleic acid* dan 11% *linoleic acid* (Soerawidjaja, 2007).

Malapari mempunyai kadar air awal yang cukup tinggi. Nilai kadar air benih segar 60,6% dengan daya berkecambah 44% (Aminah *et al.*

2012). Benih mulai berkecambah 2-3 minggu setelah ditabur. Menurut Aminah (2011), malapari merupakan salah satu jenis benih rekalsitran, di mana benih rekalsitran peka terhadap penurunan kadar air. Benih malapari yang berasal dari daerah subtropis seperti dari India dilaporkan memiliki kadar air kontrol yang rendah yaitu 14,32% (Kumar *et al.* 2007).

Benih yang mempunyai kadar air awal yang cukup tinggi biasanya tergolong kepada benih rekalsitran yang tidak tahan dengan penurunan kadar air dan tidak tahan disimpan pada suhu rendah. Benih malapari yang ada di Indonesia mempunyai kadar air yang cukup tinggi sehingga beberapa peneliti menggolongkannya kepada benih rekalsitran. Oleh karena itu, untuk mengetahui apakah benih malapari dapat diturunkan kadar airnya atau sampai berapa harus diturunkan maka diperlukan kegiatan penelitian pengaruh penurunan kadar air benih malapari terhadap viabilitasnya melalui beberapa teknik pengeringan.

II. BAHAN DAN METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Benih malapari berasal dari Desa Batu Karas, Kecamatan Cijulang, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Waktu pelaksanaan mulai dari bulan Februari sampai Desember 2014.

B. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan adalah benih malapari (*Pongamia pinnata*) dengan menggunakan media perkecambahan pasir dan tanah (1:1, v/v). Peralatan yang digunakan meliputi bak kecambah, oven, inkubator, timbangan analitik, label, kantong plastik, dan lain-lain.

C. Rancangan Penelitian

Buah atau polong malapari yang telah diunduh kemudian diekstraksi dengan cara buah pukul dengan benda tumpul untuk membuka kulit buah kemudian benih dipisahkan dari kulit buahnya secara manual. Setelah diekstraksi benih dikering-anginkan dalam ruang kamar selama 24 jam kemudian baru dilakukan pengujian.

1. Pengujian kadar air benih

Benih hasil ekstraksi diuji kadar airnya dengan metode oven suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 17 jam. Benih di hancurkan atau digiling terlebih dahulu. Pengujian menggunakan 3 ulangan, masing-masing 5 gram benih. Kadar air dinyatakan dalam persen berat dan dihitung dalam 1 desimal terdekat (ISTA, 2010) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{(M2 - M3)}{(M2 - M1)} \times 100\%$$

dimana:

M1: berat wadah dan penutup dalam gram

M2: berat wadah, penutup, dan benih sebelum pengeringan

M3: berat wadah, penutup, dan benih sesudah pengeringan

2. Perlakuan Pengerinan

Pengerinan benih dilakukan untuk menurunkan kadar air benih malapari secara bertahap. Pengerinan dilakukan dalam inkubator dengan suhu 40°C, kelembaban 29%, di bawah sinar matahari dengan suhu rata 36°C, kelembaban 38% dan dikering-anginkan di ruang kamar dengan suhu rata 29°C, kelembaban 57%.

- a. Pengerinan dalam inkubator dengan suhu 40°C:

A0 = Kontrol

A1 = dikeringkan selama 1 jam.

A2 = dikeringkan selama 2 jam.

A3 = dikeringkan selama 3 jam.

A4 = dikeringkan selama 4 jam.

- b. Pengerinan dalam ruang kamar dengan suhu rata-rata 29°C.

B0 = Kontrol

B1 = dikeringkan selama 1 hari

B2 = dikeringkan selama 2 hari

B3 = dikeringkan selama 3 hari

B4 = dikeringkan selama 4 hari

- c. Pengerinan di bawah sinar matahari dengan suhu rata-rata 36°C.

C0 = Kontrol

C1 = dikeringkan selama 2 jam.

C2 = dikeringkan selama 4 jam.

C3 = dikeringkan selama 6 jam.

C4 = dikeringkan selama 8 jam.

- d. Parameter yang diukur

Parameter yang diamati dalam perkecambahan benih meliputi daya

berkecambah dan kecepatan berkecambah. Daya berkecambah ditentukan dengan jumlah benih yang sudah berkecambah normal. Menurut Sadjad *et al.* (1999), daya berkecambah (DB) menjabarkan parameter viabilitas potensial dengan rumus:

$$DB = \sum \frac{KN}{N} \times 100\%$$

dimana:

$\sum KN$ = jumlah benih yang berkecambah normal;

N = jumlah benih yang ditabur

Kecepatan berkecambah yang dihitung adalah benih yang berkecambah dari hari pengamatan pertama sampai dengan hari terakhir. Dengan penghitungan kecambah normal (sudah muncul 2 daun pertama) pada setiap pengamatan dibagi dengan etmal (1 etmal = 24 jam). Menurut Sadjad *et al.* (1999) dan (Widajati, 2013), kecepatan berkecambah (Kct) menjabarkan parameter vigor dengan rumus sebagai berikut :

$$Kct = \sum_{i=1}^n \frac{(KN)_i}{W_i}$$

dimana:

i = hari pengamatan;

KN_i = kecambah normal pada hari ke- i (%);

W_i = waktu (etmal) pada hari ke- i

D. Analisis data

Pengaruh berbagai teknik pengeringan (sebagai perlakuan) terhadap kadar air, daya dan kecepatan berkecambah benih malapari dianalisis dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), sedangkan perbandingan rata-rata antar perlakuan menggunakan uji jarak Duncan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Benih

Pengujian kadar air awal benih malapari rata-rata 63,39%, dengan berat 1000 butir benih 2.027,38 g dan jumlah benih perkilogram rata-rata 493 butir.

Benih berdasarkan sifatnya dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu benih ortodoks, benih rekalsitran dan benih *intermediate*. Benih ortodoks umumnya lebih tahan pada kadar air rendah dan masa simpan yang lebih lama dibanding benih rekalsitran. Sementara benih rekalsitran viabilitasnya akan menurun dengan cepat bila benih mengalami penurunan kadar air melewati batas kadar air kritis (Roberts 1973). Benih *intermediate* adalah benih yang lebih toleran terhadap penurunan kadar air sampai dengan 5-10% tetapi tidak toleran terhadap suhu rendah yaitu berkisar 15-20°C (Hong and Ellis, 1990). Benih *intermediate* seperti benih kopi (*Coffea arabica*), pepaya (*Carica papaya*), kelapa sawit (*Elais quinensis*), dan *Switenia macrophylla* memiliki karakter benih yang dapat diturunkan kadar airnya, beberapa jenis

bahkan bisa mencapai sekitar 10%, tetapi akan mengalami kerusakan jika kadar airnya diturunkan lebih rendah lagi, selain itu dapat disimpan pada ruang simpan bersuhu rendah hingga waktu tertentu, tetapi akan kehilangan viabilitas setelah beberapa minggu atau beberapa bulan (Suhartanto, 2013).

Benih malapari yang berasal dari Batu Karas, Ciamis (daerah tropis Indonesia) mempunyai kadar air awal yang cukup tinggi yaitu rata-rata 63,39%. Benih yang mempunyai kadar air tinggi biasanya tergolong kepada benih rekalsitran yang tidak tahan dengan penurunan kadar air dan tidak tahan disimpan pada suhu rendah. Suhartanto (2013), mengatakan bahwa viabilitas benih rekalsitran akan menurun dengan cepat bila benih mengalami penurunan kadar air melewati batas kadar air kritis, dan umumnya mempunyai daya simpan tidak lama sehingga banyak yang mempunyai masalah dalam penyimpanan.

Benih malapari yang berasal dari daerah subtropis seperti dari India dilaporkan memiliki kadar air kontrol yang rendah yaitu 14,32% (Kumar *et al.* 2007), menurut Syamsuwida (1991) dan Bonner and Karrfalt (2008) bahwa tipe benih rekalsitran yang tersebar di daerah subtropis dan temperate seperti di India, benihnya bisa bertahan di kadar air rendah dan toleran terhadap suhu rendah berbeda dengan benih rekalsitran yang ada di daerah tropis (Indonesia) yang tidak tahan pengeringan dan suhu rendah.

B. Pengujian Pengaruh Pengeringan terhadap Mutu Benih

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pengeringan untuk menurunkan kadar air berpengaruh secara nyata terhadap daya berkecambah, kecepatan berkecambah dan kandungan air benih (Tabel 1). Hasil uji lanjut pengaruh penurunan kadar air benih terhadap kadar air, daya berkecambah dan kecepatan berkecambah jenis malapari disajikan pada Tabel 2.

Pengeringan benih adalah suatu cara untuk mengurangi kadar air benih di dalam benih, dengan tujuan agar benih dapat disimpan lama. Pengeringan benih dapat dilakukan dengan penjemuran dan pengeringan buatan (Sutopo, 2002). Perlakuan pengeringan di bawah sinar matahari selama 2, 4, 6, dan 8 jam, berpengaruh

nyata terhadap penurunan kadar air benih. Penurunan kadar air dengan teknik penjemuran menyebabkan peningkatan daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih. Peningkatan daya berkecambah dan kecepatan berkecambah akibat pengeringan diduga karena benih malapari mempunyai sifat dormansi *after-ripening*, yang memerlukan pengeringan sebelum dikecambahkan. Menurut Murniati (2013) fenomena *after-ripening* benih adalah suatu kebutuhan akan penyimpanan kering, yang dapat dikategorikan sebagai dormansi fisiologis. Pengeringan di bawah sinar matahari cukup efektif untuk pengeringan benih malapari sehingga terjadi peningkatan daya berkecambah, sesuai dengan penelitian mahoni yaitu pengeringan benih mahoni dengan penjemuran selama 2 hari masing-masing selama 5 jam di

Tabel (Table) 1. Hasil analisis ragam pengaruh pengeringan terhadap daya berkecambah, kecepatan berkecambah dan kadar air benih malapari (*Analysis of variance the effect of desiccation on the germination capacity, speed of germination and moisture content of malapari seed*)

Parameter (Variables)	Sumber keragaman (Source of variation)	Derajat bebas (Degree of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah (Means square)	F hitung (F Calc.)
Kadar air	Perlakuan	12	740,04	61,67	22,77**
	Sisa	26	70,43	2,71	
	Total	38	810,47		
Daya Berkecambah	Perlakuan	12	13162,00	1096,83	14,20**
	Sisa	39	3013,00	77,27	
	Total	51	16175,00		
Kecepatan Berkecambah	Perlakuan	12	19,59	1,63	10,88**
	Sisa	39	5,85	0,15	
	Total	51	25,44		

Keterangan (Note): ** = berbeda sangat nyata, pada $\alpha : 1\%$ (Highly significant at $\alpha : 1\%$)

Tabel (Table) 2. Uji beda pengaruh perlakuan pengeringan terhadap kadar air, daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih malapari (*Difference test of the effect of desiccation on seed moisture content, germination capacity and speed of germination of malapari seeds*)

Teknik pengeringan (<i>Desiccation technique</i>)	Kadar air (<i>Moisture content</i>) (%)	Daya berkecambah (<i>Germination capacity</i>) (%)	Kecepatan berkecambah (<i>Speed of germination</i>) (%Knetmal)
Kontrol	63,39 a	35,5 e	1,25 e
Jemur 2 jam	61,50 ab	79,00 c	3,03 abc
Jemur 4 jam	57,87 cd	95 ab	3,42 ab
Jemur 6 jam	56,14 de	97 a	3,56 a
Jemur 8 jam	47,27 g	91,5 abc	3,53 a
Inkubator 1 jam	61,97 ab	92,5 abc	3,37 ab
Inkubator 2 jam	58,35 cd	91,5 abc	3,15 abc
Inkubator 3 jam	60,11 bc	91,5 abc	3,14 abc
Inkubator 4 jam	61,63 ab	65,00 d	2,26 d
Kamar 1 hari	60,03 bc	80,5 bc	2,59 cd
Kamar 2 hari	55,73 de	87,0 abc	3,30 ab
Kamar 3 hari	53,90 ef	79,5 c	2,65 cd
Kamar 4 hari	52,68 f	87,0 abc	2,85 bcd

Catatan (*Note*): Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% (*Values followed by the same letters in the column are not significant difference at confidence level of 95%*).

bawah sinar matahari cukup efektif untuk menurunkan kadar air dan tidak mengakibatkan kerusakan fisik (Zanzibar & Widodo, 2011).

Pengeringan dengan menggunakan inkubator tidak terlalu efektif, karena terjadi ketidakteraturan penurunan kadar air sehingga kadar air berfluktuasi, tetapi ada peningkatan daya berkecambah sampai 91,5%. Pada pemanasan selama 4 jam sudah terjadi penurunan daya berkecambah dan kecepatan berkecambah sedangkan kadar air benih masih tinggi namun tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini mungkin karena di dalam inkubator tidak ada sirkulasi udara sehingga kadar air benih tidak berubah.

Pengeringan dengan diangin-anginkan di ruang kamar selama 1, 2, 3, dan 4 hari dapat menurunkan kadar air dan juga dapat meningkatkan daya berkecambah benih malapari, tetapi kecepatan berkecambah lebih rendah daripada perlakuan benih yang di jemur dan di inkubator. Penurunan kadar air dengan cara diangin-anginkan di ruang kamar cukup efektif juga untuk menurunkan kadar air secara bertahap, sesuai dengan penelitian benih sawo kecil, dengan kadar air benih segar sawo kecil (32,59%) dapat diturunkan secara bertahap hingga mencapai kadar air sebesar 11,12% pada hari ke 6. Penurunan kadar air ini ternyata tidak merusak benih sawo kecil (Suita *et al.* 2011).

Perlakuan pengeringan yang dapat meningkatkan daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih malapari terbaik adalah dijemur di bawah sinar matahari selama 6 jam (97% dan 3,56%KN/etmal) tetapi tidak berbeda nyata dengan dijemur selama 4 jam (95% dan 3,42%KN/etmal) dan 8 jam (91,5% dan 3,53% KN/etmal). Tetapi untuk meningkatkan daya berkecambah benih malapari juga bisa dengan pengeringan menggunakan inkubator selama 1-3 jam (91,5% s/d 92,5% dan 3,14 %KN/etmal s/d 3,37%KN/etmal) dan pengeringan dengan diangin-anginkan di ruang kamar selama 2 hari (87% dan 3,3%KN/etmal) dan 4 hari (87% dan 2,85%KN/etmal).

IV. KESIMPULAN

Teknik pengeringan terbaik adalah benih dijemur di bawah sinar matahari selama 6 jam yang menghasilkan daya berkecambah sebesar 97% dan kecepatan berkecambahnya 3,56 %KN/etmal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Suherman dan Bapak Agus Hadi Setiawan (Teknisi Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan), atas bantuan teknis selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Aminah, A., Danu, N. Siregar, & Dharmawati. (2012). Kranji (*Pongamia pinnata* Merrill)

sumber energi terbarukan. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan.

- Aminah, A. (2011). Pengaruh penyimpanan terhadap perubahan fisiologis, biokimia dan kandungan minyak kranji (*Pongamia pinnata* Merr.). Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian “Teknologi Perbenihan Untuk Meningkatkan Produktivitas Hutan Rakyat di Propinsi Jawa Tengah”. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Bogor. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Bogor.
- Bonner, F.T. & R.P. Karrfalt. (2008). The woody plant seed manual. USDA Forest Service.
- Hong, T.D. & Ellis. R.H. 1990. A comparison of maturation drying, germination and desiccation tolerance between developing seeds of *Acer pseudoplatanus* L. and *A. platanoides* L. New Phytol, 116; 589-596.
- ISTA. (2010). International rules for seed testing: Edition 2010. The International Seed Testing Association. Bassersdorf. Switzerland.
- Kumar, S., J. Radhamani, A.K. Singh & K.S. Varaprasad. (2007). Germination and seed storage behavior in *Pongamia pinnata* L. Current Science, Vol 93(7).
- Murniati E. (2013). Fisiologi perkecambahan dan dormansi benih (Dasar Ilmu dan Teknologi Benih). IPB Press.
- Roberts, E.H. (1973). Predicting the storage life of seeds. Seed Sci. Technol, 1: 499-514.
- Soerawidjaja, T.H. 2007. Mabai atau malapari atau kranji (*Pongamia pinnata*): Pusat Penelitian Energi Berkelanjutan (Center for Research on Sustainable Energy). Institut Teknologi Bandung.
- Sadjud S, E. Muniarti, & S. Ilyas. (1999). Parameter pengujian vigor benih komparatif ke simulatif. Jakarta: PT. Grasindo.
- Syamsuwida, D. (1991). The Effect of desiccation on the germination oh some tropical tree seeds. Thesis submitted partial requirement for the degree of master of forest science from the Faculty of Agriculture and Forestry at The University of Melbourne.
- Suhartanto M.R. (2013). Teknologi pengolahan dan penyimpanan benih (Dasar Ilmu dan Teknologi Benih). IPB Press.

- Suita, E., D.J. Sudrajat & E. Ismiati. (2011). Pengaruh penurunan kadar air benih sawo kecik (*Manilkara kauki*) terhadap daya berkecambah. Prosiding seminar hasil-hasil penelitian “Teknologi Perbenihan Untuk Meningkatkan Produktivitas Hutan Rakyat di Propinsi Jawa Tengah”. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Bogor, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan.
- Sutopo L. (2002). Teknologi benih. PT Raja Grafindo Persada Jakarta.
- Widajati E. (2013). Teknologi pengolahan dan penyimpanan benih (Dasar Ilmu dan Teknologi Benih). IPB Press.
- Zanzibar, M. & W. Widodo. (2011). Metoda pengeringan dan penyimpanan benih mahoni (*Swietenia macropylla* King). Prosiding seminar hasil-hasil penelitian “Teknologi Perbenihan Untuk Meningkatkan Produktivitas Hutan Rakyat di Propinsi Jawa Tengah”. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Bogor, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan.