

DAYA KECAMBAH BENIH ROTAN JERNANG (*Daemonorops draco* Blume) DENGAN BERBAGAI PERLAKUAN PERENDAMAN DALAM AIR

*The Germination Capacity of Jernang Rattan (*Daemonorops draco blume*) Seed With Various Treatment of Soaking In the Water*

Emmy Winarni¹⁾, Adistina Fitriani¹⁾, Purnomo¹⁾, dan Sudin Panjaitan²⁾

1. Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

2. Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Banjarbaru

ABSTRACT. Good germination of rattan seed (*Daemonorops draco Blume*) will increase the germination rate, germination rate, and germination rate. However, to germinate undergoes any obstacles because the seed of jernangrattan has a period of dormancy. The immersion in cold water or at normal temperature (28o - 32o C) is one way that can be used to break the dormancy period of the seed. This study aims to determine the long immersion to the value of germination of rattan seed jernang (*D. draco Blume*). This study used 3 treatments and 1 replication. The treatment in this research is soaking time without immersion (control), soaking for 24 hours, and 48 hours. The result research is that the long immersion has the effect on germination of rattan seed jernang (*D. draco Blume*). The results showed that the best percentage of rattan seed germination (*D. draco Blume*) got the preliminary treatment with water immersion for 24 hours with a percentage of 80%. The best seed germination rate is at 48 hours of water immersion treatment at 33.89% / day. The highest germination rate was found in seeds treated by water immersion for 48 hours with an average of 0.0122% / day.

Keywords : germination capacity; rotan jernang

ABSTRAK. Perkecambahan benih rotan jernang (*Daemonorops draco* Blume) yang baik akan meningkatkan daya kecambah, laju perkecambahan, dan nilai perkecambahan. Namun demikian untuk mengecambahkan masih terdapat kendala, karena benih rotan jernang memiliki masa dormansi. Perendam dalam air dingin atau pada suhu normal (28° - 32° C) merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mematahkan masa dormansi benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama perendaman terhadap nilai perkecambahan benih rotan jernang (*D. draco* Blume). Penelitian menggunakan 3 perlakuan dan 1 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah waktu perendaman yaitu tanpa perendaman (kontrol), perendaman selama 24 jam, dan 48 jam. Hasil penelitian yang didapat adalah lama perendaman berpengaruh terhadap perkecambahan benih rotan jernang (*D. draco* Blume). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase perkecambahan benih rotan jernang (*D. draco* Blume) yang terbaik yaitu yang diberikan perlakuan pendahuluan dengan perendaman air selama 24 jam dengan persentase sebesar 80%. Laju perkecambahan benih yang terbaik adalah pada perlakuan perendaman air selama 48 jam yaitu sebesar 33.89 %/hari. Nilai perkecambahan tertinggi terdapat pada benih yang diberikan perlakuan perendaman air selama 48 jam dengan rata – rata sebesar 0.0122 %/hari.

Kata kunci : daya perkecambahan; rotan jernang

Penulis untuk korespondensi, surel: ewinaku@yahoo.com

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki hutan hujan tropika yang mempunyai biodiversitas yang tinggi dan menjadi penyangga dan berperan penting dalam kehidupan. Selain itu hutan juga memberikan sumbangan yang berarti bagi perekonomian yaitu sebagai sumber devisa negara dan kesejahteraan masyarakat. Pengusahaan hutan alam produksi dengan sistem konsesi hutan di satu pihak telah memberikan kontribusi penting terhadap peningkatan devisa dan pertumbuhan ekonomi. Akan tetapi dilain pihak mengakibatkan terjadinya degradasi hutan secara drastis. Hal ini terbukti dengan banyaknya kerusakan hutan di berbagai tempat yang mencapai 1,6-2,0 juta hektar/tahun (FAO, 2000).

Rotan merupakan Hasil hutan bukan Kayu (HHBK) yang bernilai ekonomi relatif tinggi. Jenis rotan yang saat ini banyak dicari masyarakat baik dalam negeri maupun luar negeri diantaranya adalah rotan jernang. Rotan jernang adalah jenis rotan yang dapat menghasilkan getah dari kulit buahnya. Menurut Januminro, (2000) buah rotan jernang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk obat sakit perut, batangnya untuk bahan furnitur dan getahnya untuk bahan pewarna dan industri farmasi. Produk getah jernang telah dikenal sejak masa kolonial belanda dan lebih dikenal dengan istilah perdagangan internasional dengan nama "*dragon blood*" (Peraturan Menteri Kehutanan no. 235, 2007). Getah jernang mempunyai banyak manfaat diantaranya sebagai bahan baku pewarna vernis, obat-obatan, anti racun, bahan kosmetik keperluan farmasi (Nugroho, 2011). Rotan jernang dapat tumbuh optimal pada tanah yang memiliki tekstur geluh lempung pasir dan kesuburan tanahnya relatif rendah (Panjaitan, S, 2014a).

Sutopo, L (2002) mengatakan bahwa beberapa jenis benih terkadang diberi perlakuan perendaman dalam air dengan tujuan yaitu salah satu cara untuk mematahkan dormansi benih agar memudahkan penyerapan air oleh benih. Dengan demikian kulit benih yang menghalangi penyerapan air menjadi lisis dan melemah. Selain itu juga digunakan untuk pencucian benih sehingga benih terbebas dari patogen yang menghambat perkecambahan benih. Badan embrio benih rotan terlindungi oleh lempeng

katup (*plug*) yang cukup keras, sehingga untuk merangsang masuknya kadar air kedalam embrio diperlukan perlakuan perendaman dalam air.

Budidaya rotan jernang saat ini masih belum banyak dilakukan, dibandingkan dengan pemanfaatannya. Untuk menghasilkan bibit dalam jumlah banyak dapat dilakukan melalui pembiakan generatif (menggunakan biji). Panjaitan, S (2014b) menyatakan bahwa, produksi bibit yang berkualitas sangat diperlukan untuk menunjang pengembangan tanaman rotan.

Namun untuk mengecambahkan benih seringkali terhambat oleh masa dormansi biji, sehingga benih memerlukan waktu yang lama untuk berkecambah. Salah satu usaha untuk mematahkan masa dormansi biji yaitu dengan melakukan perendaman benih dalam air pada suhu normal (28° - 32° C), sehingga diharapkan benih dapat lebih cepat berkecambah. Berdasarkan permasalahan diatas maka dilakukan penelitian tentang daya kecambah benih rotan jernang (*D. draco* Blume) dengan berbagai perlakuan perendaman dalam air.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa daya kecambah, laju perkecambahan dan nilai perkecambahan benih rotan jernang (*D. draco* Blume) pada setiap perlakuan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan (BP2LHK) Landasan Ulin, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Penelitian dilakukan di rumah kaca ("*green house*") selama 100 hari.

Alat yang digunakan penelitian ini adalah bak tabur, ayakan, ember aluminium, label, *tally sheet*, kalkulator, spidol permanen, *hand sprayer*, kamera, gunting, alat tulis menulis. Bahan yang digunakan penelitian ini adalah benih rotan jernang, pasir sungai dan air.

Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan dan 1 ulangan, setiap ulangan terdapat 50 benih, sehingga jumlah semua benih sebanyak 150 benih. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini adalah

lama perendaman dalam air dingin/ suhu normal (28° - 32° C) yaitu :

- A = Benih tanpa direndam (kontrol)
- B = Benih yang direndam dengan air selama 24 jam
- C = Benih yang direndam dengan air selama 48 jam

Kegiatan yang dilakukan meliputi persiapan media semai benih rotan jernang :

Persiapan media

Mempersiapkan media pasir, media pasir yang digunakan berasal dari pasir sungai kemudian pasir tersebut dijemur terlebih dahulu kurang lebih selama 3 hari di bawah terik matahari. Setelah pasir tersebut kering maka pasir diayak dengan tujuan agar terpisah dari kerikil. Kemudian dimasukkan kedalam bak tabur yang telah dipersiapkan.

Benih Rotan Jernang (*Daemonorops draco* Blume)

Benih rotan jernang (*Daemonorops draco* Blume) berasal dari Desa Hinas Kiri, Kecamatan Batang Alai, Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. Benih rotan jernang (*Daemonorops draco* Blume) dipanen 2 kali dalam 1 tahun yaitu pada bulan Maret dan Oktober.

Perendaman Benih

Sebelum benih direndam, benih dikupas terlebih dahulu dari kulit dan daging buah. Kemudian benih direndam sesuai dengan perlakuannya. Setelah direndam sesuai dengan perlakuannya, benih siap untuk di tabur didalam bak perkecambahan.

Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan meliputi kegiatan penyiraman dan pembersihan. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore atau menyesuaikan kondisi, sedangkan pembersihan dilakukan terhadap gulma pengganggu di sekitar benih dalam bak tabur.

Pengamatan

Benih berkecambah diamati setiap hari selama $\pm$ 3 bulan 8 hari setelah benih di tabur di bak tabur sesuai dengan perlakuannya.

Pengamatan dan pencatatan data dilakukan setelah penyemaian benih. Parameter perkecambahan yang digunakan adalah daya kecambah, laju perkecambahan dan nilai perkecambahan. Data yang diperoleh dihitung dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut Sutopo, L (2002).

Daya kecambah / *Germination Capacity* (GC) : Pada akhir pengamatan untuk setiap perlakuan dengan cara :

$$GC = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Laju perkecambahan / *Germination Rate* (GR) :

Laju perkecambahan dapat diukur dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan untuk munculnya radikal dan plumula.

$$\text{Rata - rata hari} = \frac{(N_1 \times T_1) + (N_2 \times T_2) + \dots + (N_i \times T_i)}{N_1 + N_2 + \dots + N_i}$$

Keterangan :

N = jumlah benih yang berkecambah pada hari ke-i

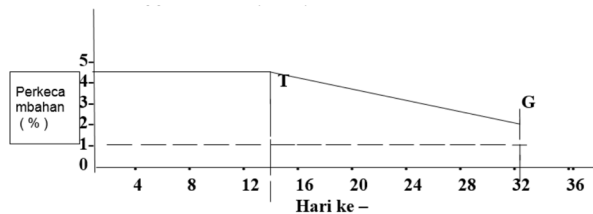
T = hari ke-i dalam proses perkecambahan benih

Nilai Perkecambahan / *Germination Value* (GV)

Untuk mendapatkan nilai perkecambahan diperlukan suatu kurva perkecambahan (gambar 3), yang diperoleh dari pengamatan secara periodic dari munculnya radikel dan plumula.

$$\text{Nilai Perkecambahan} = \text{Nilai Puncak / Peak Value (PV)} \times \text{Nilai Rata - Rata Perkecambahan}$$

Harian / Mean Daily Germination (MDG)



Gambar 3. Kurva perkecambahan khusus dari suatu benih

Keterangan :

T = Titik dimana laju perkecambahan mulai menurun

G = Titik dimana persentase perkecambahan menurun

NilaiPuncak / Peak Value (PV)

$$PV = \frac{\% \text{ perkecambahan pada T}}{\text{Jumlah hari yang diperlukan untuk mencapainya}}$$

Rata – Rata Perkecambahan Harian / Mean Daily Germination (MDG)

$$MDG = \frac{\% \text{ perkecambahan pada G}}{\text{Jumlah hari uji seluruhnya}}$$

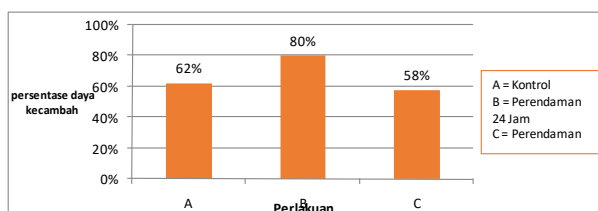
HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Kecambah

Data hasil perhitungan dan grafik daya kecambah dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1 dibawah ini

Tabel 1. Data hasil perhitungan daya kecambah

Perlakuan	Daya Kecambah (%)
A	62
B	80
C	58



Gambar 1. Grafik daya kecambah benih rotan jernang (*Daemonorops draco* Blume)

Persentase perkecambahan benih rotan jernang pada penelitian ini terdapat 3 perlakuan yaitu perlakuan A (kontrol) memiliki persentase sebesar 62%, perlakuan B (benih yang di rendam air selama 24 jam) memiliki persentase sebesar 80%, dan perlakuan C (benih yang di rendam dengan air selama 48 jam) memiliki persentase sebesar 58%. Dilihat pada tabel 1 persentase yang paling tinggi yaitu sebesar 80% pada perlakuan B (benih yang di rendam dengan air selama 24 jam). Setelah itu, perlakuan A (kontrol) sebesar 62% dan yang terendah pada perlakuan C (benih yang di rendam dengan air selama 48 jam) sebesar 58%)., perbedaan persentase ini disebabkan karena benih yang diberikan perlakuan mendapatkan suplai air yang cukup untuk mempercepat proses perkecambahan sedangkan yang tidak diberi perlakuan mendapatkan suplai air yang kurang. Menurut Hidayat (1995), kulit biji yang berbeda – beda strukturnya berhubungan dengan sifat khas biji seperti jumlah dan tebal integument, pola jaringan pembuluh, serta perubahan dalam integument sewaktu biji masak. Sehingga benih – benih tersebut membutuhkan jumlah hari untuk benih dapat berkecambah lebih lama dibandingkan dengan benih yang lainnya.

Benih rotan jernang dalam penelitian ini berkecambah paling cepat pada hari ke-7 setelah di tanam yaitu pada perlakuan B (benih yang di rendam dengan air selama 24 jam). Sedangkan benih yang paling akhir perkecambahannya pada hari ke-97 yaitu pada perlakuan A (kontrol). Yang didalam metode penelitiannya diperlukan waktu 100 hari. Benih yang tidak berkecambah pada tiap perlakuan dari jumlah benih 50 tiap perlakuan yaitu pada perlakuan A (kontrol) sebanyak 19 benih, perlakuan B (benih yang di rendam dengan air selama 24 jam) sebanyak 10, dan pada perlakuan C (benih yang di rendam dengan air selama 48 jam) sebanyak 21 benih.

Pada penelitian ini yang memiliki daya kecambah tertinggi pada perlakuan B karena kadar air yang diperlukan tercukupi masuk kedalam benih, sedangkan pada untuk perlakuan A merupakan kontrol / tanpa perlakuan, sehingga air yang digunakan untuk memecah masa dormansi

dalam benih, perlakuan C (benih yang di rendam dengan air selama 48 jam) di dalam penelitian ini pembusukan di dalam benih tersebut di karenakan terlalu lama dalam perendaman. Setyowati dan Utami (2008), bahwa perendaman benih jelutung (*Dyera cotulata*) yang terlalu lama akan menjadikan benih busuk dan tidak mampu berkecambah.

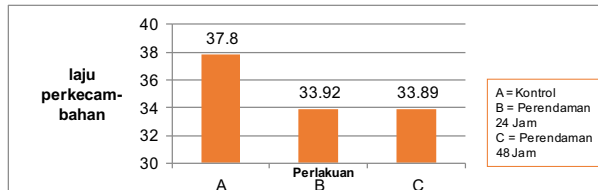
Laju Perkecambahan

Data hasil dari perhitungan laju perkecambahan dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Data hasil perhitungan laju perkecambahan

Perlakuan	Laju Perkecambahan (GR)
A	37.70
B	33.92
C	33.89

Laju perkecambahan dapat dilihat secara grais pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Grafik laju perkecambahan rotan jernang (*Daemonorops draco* Blume)

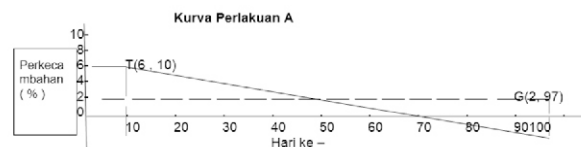
Berdasarkan hasil perhitungan laju perkecambahan benih rotan jernang menunjukkan bahwa perlakuan C (benih yang direndam dengan air selama 48 jam) memiliki laju perkecambahan yang cepat yaitu 33.89, kemudian perlakuan B (benih yang di rendam dengan air selama 24 jam) memiliki laju perkecambahan 33.92, dan perlakuan A (kontrol) memiliki laju perkecambahan 37.80 yang paling lambat dari perlakuan lainnya didalam penelitian ini. Benih yang memiliki laju perkecambahan (vigor) tinggi, dikecambahkan pada kondisi apapun dapat berkecambah lebih cepat dibandingkan dengan benih yang memiliki vigor yang rendah. Vigor merupakan sifat biji yang menentukan potensi untuk kemunculan yang cepat, dan seragam (Schimidt, 2000).

Benih yang memiliki nilai laju perkecambahan rendah dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 2 yaitu benih yang memiliki laju perkecambahan cepat yang terjadi pada perlakuan C (benih yang direndam dengan air selama 48 jam), dapat diartikan bahwa benih hanya membutuhkan waktu tidak lama dalam berkecambah. Semakin kecil angka laju perkecambahan semakin cepat laju perkecambahan benihnya. Hal ini diduga perendaman selama 48 jam dengan air biasa mempercepat pematangan dormansi. Tetapi persentasi perkecambahnya lebih rendah, Hal ini diduga apabila, (Wulandari et al., 2015) benih terlalu lama direndam akan mencapai batas maksimum sehingga benih mengalami penurunan viabilitas.

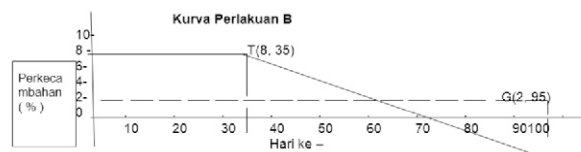
Nilai daya kecambah benih dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 4, dengan nilai laju perkecambahan dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 5 pada perlakuan C (benih yang direndam dengan air selama 48 jam) memiliki nilai yang paling rendah, tetapi nilai rendah pada laju perkecambahan memiliki arti nilai laju yang paling cepat dalam benih berkecambah. Kecepatan berkecambah adalah kecepatan benih untuk berkecambah, dapat dihitung dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan untuk munculnya radikula dan plumula. Setiap benih tanaman mempunyai kisaran waktu yang tertentu untuk bisa berkecambah.

Nilai Perkecambahan

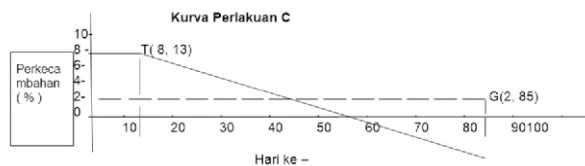
Nilai puncak perkecambahan dapat digambarkan dalam graik sebagai berikut



Gambar 3 Kurva nilai puncak perkecambahan perlakuan A (Kontrol)



Gambar 4. Kurva nilai puncak perkecambahan perlakuan B



Gambar 5. Kurva nilai puncak perkecambahan perlakuan C

Keterangan :

A = benih tanpa direndam(kontrol)

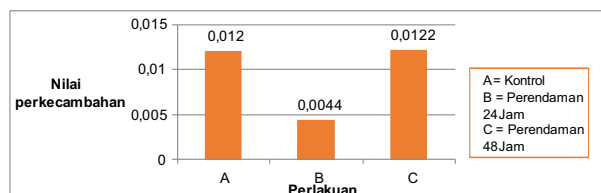
B = benih yang direndam dengan air selama 24 jam

C = benih yang direndam dengan air selama 48 jam

Rekapitulasi nilai perkecambahan dan graik nilai perkecambahan dapat dilihat pada tabel 3 gambar 6 berikut

Tabel 3. Rekapitulasi Rata-Rata Nilai Puncak/Peak Value (PV), Rata-Rata Hari Berkecambah/Mean Dealy Germination (MDG) dan Nilai Perkecambahan/Germination Value (GV).

Perlakuan	PV (%/ Hari)	MDG (% / Hari)	GV (% / Hari)
A	0,6	0,02	0,012
B	0,22	0,02	0,0044
C	0,61	0,02	0,0122



Gambar 6. Grafik nilai perkecambahan benih rotan jernang (*Daemonorops draco* Blume)

Dari tabel 3 dapat diketahui bahwa hasil perhitungan nilai puncak dalam penelitian ini menunjukkan benih dengan perlakuan C (perendaman air selama 48 jam) memiliki nilai puncak rata – rata sebesar 0.61 %/hari, benih dengan perlakuan B (perendaman air selama 24 jam) memiliki nilai puncak rata – rata sebesar 0.22 %/hari, dan benih dengan perlakuan A (kontrol) memiliki nilai puncak rata – rata sebesar 0.6 %/hari. Hasil perhitungan tersebut menunjukan bahwa nilai perhitungan rata – rata puncak terbesar terdapat pada perlakuan C (perendaman air selama 48 jam) dan nilai perhitungan rata – rata puncak terendah terdapat pada perlakuan perlakuan A (kontrol).

Hasil perhitungan rata – rata harian dalam penelitian ini menunjukkan bahwa benih tanpa perlakuan memiliki nilai rata – rata sebesar 0.02, benih dengan perlakuan perendaman air selama 24 jam memiliki nilai rata – rata sebesar 0.02, dan benih control memiliki nilai rata – rata sebesar 0.02. Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa nilai rata – rata perkecambahan harian dari ketiga perlakuan memiliki nilai rata – rata yang sama.

Hasil perhitungan nilai perkecambahan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa benih dengan perlakuan A (kontrol) memiliki nilai perkecambahan rata – rata sebesar 0.012 %/hari, benih dengan perlakuan B (perendaman air selama 24 jam) memiliki nilai perkecambahan rata – rata sebesar 0.0044 %/hari, dan benih dengan perlakuan C (perendaman selama 48 jam) memiliki nilai perkecambahan rata – rata sebesar 0.0122 %/hari. Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa nilai perhitungan rata – rata perkecambahan terendah terdapat pada benih dengan perlakuan B (perendaman 24 jam) yang memiliki nilai perkecambahan rata – rata sebesar 0.0044 %/hari, dan nilai perhitungan rata – rata perkecambahan terbesar terdapat pada benih yang diberikan perlakuan C (perendaman air selama 48 jam) yang memiliki nilai perkecambahan rata – rata 0.0122 %/hari. Hal ini di duga bahwa benih yang diberikan perlakuan C (perendaman air selama 48 jam) memiliki nilai puncak dan nilai perkecambah yang tinggi dikarenakan proses imbibisi yang baik, tetapi dalam persentase hidup benih pada perlakuan perendaman air selama 48 jam memiliki nilai yang terendah. Pada proses berkecambah lama perendaman diketahui cukup membantu perkecambahan benih, namun lama perendaman dalam air hanya membantu (mematahkan masa dormansi) akan tetapi tidak mengubah viabilitas benih yang ditentukan oleh sifat genetik dari benih, padahal sebagaimana diketahui sebelumnya, viabilitas benih sangat erat kaitannya dengan kemampuan benih untuk berkecambah (Sutopo, 2002).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai perkecambahan benih tanpa perlakuan (kontrol) dengan benih yang diberikan perlakuan. Hal ini membuktikan bahwa

benih rotan jernang (*Daemonorops draco* Blume) yang diberi perlakuan bermanfaat memberikan proses perkecambahan. Schmidt (2000), bahwa perlakuan pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk menambah kecepatan dan keseragaman berkecambah benih.

SIMPULAN

Persentase benih berkecambah yang paling tinggi yaitu pada perlakuan perendaman air selama 24 jam, sebesar 80 %

Laju perkecambahan terbaik yaitu pada perlakuan perendaman air selama 48 jam, sebesar 33.89

Nilai perkecambahan tertinggi yaitu pada perlakuan perendaman air selama 48 jam, sebesar 0.0122 %/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Food and Agriculture Organization, 2000. The global Forest Resources Assesment 2000. Rome Italy. Summary Report
- Hidayat, B. E. 1995. Anatomi Tumbuhan Berbiji. Penerbit ITB: Bandung.
- Januminro, 2000. Rotan Indonesia. Potensi Budidaya, Budidaya, Pemungutan, Pengolahan Standar Mutu dan Prospek Pengusahaan. Kanisius (anggota IKAPI) Yogyakarta
- Panjaitan, S, 2014a. Prospek, Tantangan Dan Peluang Pengembangan Rotan Jernang Di Kalimantan Selatan. Berita Kehutan Kalimantan. ISSN:2239-1936 Vol.2/ No.2/2014. Balai Penelitian Kehutanan Banjarbaru Kalimantan Selatan. Hal.7-11
- Panjaitan, S, 2014b. Teknik Produksi Bibit Dan Penanaman Rotan (*Calamus* sp) Di Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian HHBK "Meningkatkan Kemanfaatan HHBK Untuk Mendukung Pengelolaan Hutan Dan Lingkungan". Kerjasama Balai Penelitian Teknologi, Fakultas Kehutanan UNTB Dan Program Studi Kehutanan UNRAM, Mataram, 4 Desember 2014. ISBN 978-602-71618-1-8. Hal:83-101
- Peraturan Menteri Kehutanan no. 235/Menhut-II/2007 tentang Hasil Hutan Non Kayu. Departemen Kehutanan. Jakarta
- Schimidt, L, 2000. Pedoman Penanganan Benih Hutan Tropis Dan Sub Tropis. Direktorat Jenderal Rehabilitas Lahan dan Perhutan Sosial Indonesia *Forest Seed project*. Buku. Gramedia. Jakarta. 5330 p.
- Setyowati, N. dan N. W. Utami. 2008. Pengaruh Tingkat Ketuaan Buah Perlakuan Perendaman Dengan Air Dan Larutan GA3 terhadap perkecambahan (*Brucea javanica*) . Jurnal Biodiversitas. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). 9(1):13—16 p.
- Sutopo, L, 2002, Tehnologi Benih. Buku. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Wulandari, Windi, Afifi Bimantoro dan Duryat, 2015. Pengaruh Ukuran Berat Benih Terhadap Perkecambahan Benih Merbau Darat. Jurnal Sylva Lestari. Vol.3 No.2 Mei 2015 (79-88). ISSN 2339-0913.