

**PERKECAMBAHAN BENIH *Pericopsis mooniana* Thw.
BERDASARKAN WARNA DAN TEKNIK SKARIFIKASI**

(Seed Germination of *Pericopsis mooniana* Thw. Based on Color and Scarification Techniques)

Suhartati dan/and Didin Alfaizin

Balai Penelitian Kehutanan Makassar
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 16, Telp. (0411) 554049, Fax. (0411) 554058,
Makassar, Sulawesi Selatan Kode Pos 90243, Indonesia
e-mail : suhartatiwello@yahoo.co.id

Naskah masuk: 20 Oktober 2017; Naskah direvisi: 14 November 2017; Naskah diterima: 29 November 2017

ABSTRACT

Pericopsis mooniana Thw has a hard seed coat, making it difficult to germinate. This type of seed needs of seed selection and scarification to speed up the germination process, in order to produce a high germination and good seedling. The study aims to increase the value of germination of *P. mooniana* seed through seed selection based on seed color and scarification techniques. Experimental design used was completely randomized design (CRD) with two factors and three replications. The first factor is seed color (W0 = no selected seeds, W1 = yellowish seeds and W2 = brownish seeds). The second factor is scarification seeds (S0 = without soaked, S1 = soaked in cold water for 24 hours, S2 = soaked in hot water (80°C) for 24 hours and S3 = soaked in sulphuric acid/H₂SO₄ (0.1 M) for 20 minutes. Parameters observed were first time of germination, speed of germination and germination percentage. This study was conducted at the greenhouse, Forestry Research Institute of Makassar in July - August 2015. The result of study showed that yellowish seeds and brownish seed can shortened the time of first germination and increased the germination speed by using scarification technique of seed soaking in hot water to increase germination rate up to 76%.

Keywords: germination, *Pericopsis mooniana*, scarification, seed, selection

ABSTRAK

Kayu kuku (*Pericopsis mooniana* Thw.) mempunyai kulit benih yang keras dan menyebabkan sulitnya benih berkecambah, oleh karena itu diperlukan seleksi benih dan skarifikasi untuk mematahkan dormansi kulit benih, agar proses perkecambahannya lebih cepat serta menghasilkan daya berkecambah yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai perkecambahan benih kayu kuku melalui seleksi benih berdasarkan warna dan teknik skarifikasi benih. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan analisis faktorial. Faktor pertama adalah warna benih (W0 = benih tidak diseleksi, W1 = benih berwarna kekuningan dan W2 = benih berwarna kecokelatan). Faktor kedua adalah skarifikasi benih (S0 = tanpa direndam, S1 = direndam air dingin selama 24 jam, S2 = direndam air panas (80 °C) selama 24 jam dan S3 = direndam asam sulfat (0,1 M) selama 20 menit. Parameter yang diamati adalah waktu mulai berkecambah, kecepatan berkecambah dan daya berkecambah. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca, Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Penelitian, dilakukan selama dua bulan, yaitu bulan Juli – Agustus 2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna benih yang kekuningan dan kecokelatan dapat mempersingkat waktu berkecambah dan kecepatan kecambah dengan menggunakan teknik skarifikasi perendaman air panas pada suhu 80 °C selama 24 jam dapat menghasilkan daya berkecambah sebesar 76%.

Kata Kunci : benih, kayu kuku, perkecambahan, seleksi, skarifikasi

I. PENDAHULUAN

Kayu kuku (*Pericopsis mooniana* Thw.) tergolong kayu mewah, karena mempunyai permukaan kayu yang licin dan mengilap dengan corak berupa garis-garis dekoratif, sehingga jenis kayu ini harganya cukup mahal. Populasi pohon kayu kuku semakin berkurang yang berdampak terhadap jumlah produksinya, padahal keberadaan jenis-jenis lokal untuk regenerasi alami sangat penting (Reubens, Heyn, Gebrehiwot, Hermy, & Muys, 2007). Kayu kuku adalah salah satu jenis lokal Sulawesi yang juga ditemukan pada beberapa lokasi seperti Kalimantan, Sumatera dan Papua. Salah satu tempat spesies ini dapat ditemukan yaitu di daerah Cagar Alam Lamedai, meskipun kawasan tersebut tercatat telah rusak akibat deforestasi dan aktivitas penambangan (Lestari & Santoso, 2011). Hal ini menyebabkan kayu kuku menjadi spesies yang terancam kepunahannya (*vulnerable tree species*). Untuk menjamin ketersediaan produksi kayu kuku tersebut, perlu upaya reforestasi dan pembangunan hutan tanaman yang didukung oleh teknologi silvikultur khususnya teknik perbanyakan.

Teknik perbanyakan secara generatif untuk pembibitan tanaman kayu kuku sangat tepat karena berbuah setiap tahun. Salah satu kelebihan perbanyakan ini adalah tekniknya sangat sederhana, namun memerlukan cara pemilihan benih yang berkualitas, agar

diperoleh pertumbuhan tanaman yang optimal. Beberapa indikator benih yang berkualitas adalah daya berkecambahnya tinggi serta waktu dan kecepatan berkecambahnya lebih singkat.

Seleksi benih untuk memilih benih yang berkualitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi perkecambahan. Kriteria benih berkualitas yaitu ukuran dan warna benih yang dipengaruhi oleh faktor internal benih (ukuran dan tingkat kemasakan benih). Tingkat warna benih berkaitan erat dengan proses pemasakan benihnya, oleh karena itu benih yang telah masak fisiologis memiliki warna yang lebih gelap. Contoh ini dapat dilihat pada benih jarak yang masak secara fisiologis pada umur 52 – 57 HSA (Hari Setelah Anthesis) dan buah pada saat itu berwarna kuning atau lebih dari 50% telah berwarna kuning kehitaman (Utomo, 2007).

Benih kayu kuku termasuk kategori benih ortodoks yang dapat disimpan pada kadar air relatif rendah dan mempunyai kulit benih yang keras, sehingga menyebabkan benih sulit untuk berkecambah (*dormansi eksogenius*). Dormansi dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: impermeabilitas kulit benih terhadap air dan gas atau resistensi kulit benih terhadap pengaruh mekanis, dormansi sekunder, dan bahan penghambat perkecambahan. Menurut Nurhasybi, Sudrajat, dan Widayani (2007), bahwa benih keras (*hard*

seeds) banyak dijumpai pada benih *Leguminosae*.

Penghambatan penyerapan air dan penghambatan mekanis untuk berkembangnya embrio dapat menyebabkan dormansi pada benih tertentu. Kedua faktor tersebut sulit untuk dibedakan sebagai penyebab dormansi benih. Seperti halnya pada benih *Gmelina arborea*, *Tectona grandis*, *Styrax benzoin* yang memerlukan proses pematangan embrio terlebih dahulu sebelum tumbuh dengan baik (Nurhasybi, *et al.*, 2007). Untuk mengantisipasi atau menghilangkan dormansi, benih biasanya diberi perlakuan pendahuluan sebelum perkecambahan.

Benih yang bersifat ortodoks memerlukan perlakuan pendahuluan (skarifikasi) untuk mempercepat proses perkecambahannya, sehingga mampu menghasilkan daya berkecambah yang tinggi dan semai yang baik. Benih yang mempunyai dormansi *eksogenius* biasanya ditangani dengan perlakuan skarifikasi melalui perendaman. Perendaman dapat dilakukan dengan menggunakan air, zat kimia atau hormon. Benih yang memiliki kulit yang keras dan sulit ditembus oleh air, perlu imbibisi air untuk merangsang proses metabolisme benih (Nurhasybi & Sudrajat, 2010).

Beberapa hasil penelitian tentang perkecambahan tanaman kayu kuku masih perlu penyempurnaan. Berdasarkan Standar

Nasional Indonesia (SNI) tahun 2014, bahwa cara skarifikasi pada benih kayu kuku yaitu direndam asam sulfat 0,1 M, selama 20 menit lalu dibilas air. Teknik ini dapat digunakan, namun untuk menghindari penggunaan zat kimia, perlu alternatif skarifikasi dengan menggunakan bahan yang ramah lingkungan, misalnya dengan perendaman air. Skarifikasi menggunakan air masih perlu kajian untuk mengetahui efektifitasnya dalam mematahkan dormansi kayu kuku. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka dilakukan penelitian perkecambahan benih kayu kuku melalui seleksi benih berdasarkan warna benih dan teknik skarifikasi benih.

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Benih yang digunakan adalah hasil seleksi dari buah polong masak yang ditandai dengan warna kecokelatan yang kemudian diekstraksi. Buah polong kayu kuku tersimpan selama dua bulan pada wadah ruang terbuka. Buah berasal dari Cagar Alam Lamedai, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara.

Bahan dan alat lain yang digunakan adalah asam sulfat 0,1 M, air dingin, air panas (80°C), fungisida (*dithane*), termometer, alat pemanas air, bak kecambah, media semai (tanah dan pasir), *Tally sheet* pengamatan.

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca (*green house*) Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan

Kehutanan Makassar (BPPLHKM), di Makassar. Penelitian dilakukan pada bulan Juli hingga Agustus 2015.

B. Prosedur Penelitian

1. Seleksi Benih

Seleksi dilakukan untuk mendapatkan benih berdasarkan keutuhan dan warna benih. Kriteria untuk benih kayu kuku adalah benih yang utuh berukuran sedang-besar, yang berwarna kekuningan dan kecokelatan. Benih yang utuh dan berukuran sedang-besar diasumsikan adalah yang sehat. Benih yang berwarna kecokelatan adalah benih yang sudah masak secara fisiologis dibandingkan dengan benih berwarna kekuningan.

Skarifikasi dilakukan dengan menggunakan air untuk perendaman benih (Sandi, Indriyanto, & Duryat, 2014), dengan pertimbangan lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan teknik skarifikasi menggunakan asam sulfat (Standar Nasional Indonesia (SNI), 2014).

2. Rancangan Percobaan

Pengujian perkecambahan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) berfaktor. Faktor warna benih terdiri atas tiga taraf dan faktor skarifikasi benih terdiri atas empat taraf, sehingga terdapat 12 unit pengamatan.

W = faktor warna benih

- W0 : benih tidak diseleksi (campuran kekuningan dan kecokelatan)
W1 : benih berwarna kekuningan
W2 : benih berwarna kecokelatan

S = faktor skarifikasi benih

- S0 : tanpa direndam (kontrol)
S1 : direndam air dingin selama 24 jam
S2 : direndam air panas (80°C) selama 24 jam
S3 : direndam asam sulfat (0,1 M) selama 20 menit lalu dibilas air dingin.

Masing-masing perlakuan unit pengamatan diulang sebanyak tiga kali dan masing-masing ulangan terdiri dari 100 butir benih, sehingga total benih yang digunakan 3.600 butir. Parameter yang diamati adalah nilai perkecambahan meliputi variabel waktu mulai berkecambah, kecepatan berkecambah dan daya berkecambah yang masing-masing dihitung dengan rumus (ISTA, 2010):

1. Waktu mulai berkecambah = hari saat benih mulai berkecambah (hari ke -.....)
2. Daya berkecambah yaitu kemampuan benih untuk berkecambah normal pada lingkungan yang optimum dan dinyatakan dalam persen.

Daya Berkecambah (%) =

$$\frac{\text{Jumlah Kecambah Normal}}{\text{Jumlah benih yang ditabur}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

3. Kecepatan berkecambah adalah jumlah persen (%) kecambah normal per etmal (setiap hari) dari hari pengamatan ke- 1 sampai dengan akhir pengamatan.

Kecepatan Berkecambah =

$$\left(\frac{N_1}{W_1} + \frac{N_2}{W_2} + \dots + \frac{N_i}{W_i}\right) / \text{etmal} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- N = persen kecambah normal
W = hari pengamatan

C. Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan program SPSS 16.0 dengan menguji keragamannya. Apabila berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji Tukey.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Terdapat tiga variabel pengukuran yang dilakukan dalam penelitian yaitu waktu mulai berkecambah, kecepatan berkecambah dan

daya berkecambah. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan diketahui bahwa proses perkecambahan berlangsung selama 48 hari. Waktu mulai berkecambah antara 7 - 17 hari setelah penaburan, kecepatan berkecambah antara 1 - 5%/hari, sedangkan daya berkecambah antara 37,89% - 76%. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati dilanjutkan dengan uji sidik ragam seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel (Table) 1. Hasil sidik ragam rata-rata waktu mulai berkecambah, kecepatan berkecambah dan daya berkecambah pada benih kayu kuku (*Analysis of variance for germination time, speed of germination and germination percentage of P. mooniana*)

SV (Source of variation)	DB (degree of freedom)	Kuadrat tengah (Mean square)		
		Waktu berkecambah (Germination time)	Kecepatan berkecambah (Speed of germination)	Daya berkecambah (Germination percentage)
W	2	22,03*)	1,17*)	139,75 ns
S	3	11,51*)	5,59*)	1547,74*)
W x S	6	1,73 ns	0,26 ns	14,82 ns
Galat (Error)	24	2,11	0,54	61,97

Keterangan (Remarks): * = berbeda nyata pada taraf 0,05 dan ns = berbeda tidak nyata pada taraf 0,05 (*Significantly different at 5% level and ns = not significantly different at 5% level*); W = warna, S = Skarifikasi, WS = Interaksi antara warna dan skarifikasi (*W = color, S = Scarification, WS = interaction between color and scarification*)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan warna benih (W) berpengaruh nyata terhadap waktu mulai berkecambah dan kecepatan berkecambah, sedangkan terhadap daya berkecambah tidak berpengaruh nyata. Perlakuan skarifikasi benih (S) berpengaruh

nyata pada semua variabel yang diamati, sedangkan interaksi antara perlakuan warna benih dan skarifikasi (W x S) tidak berpengaruh nyata. Untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan dilakukan uji Tukey sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel (Table) 2. Hasil Uji Lanjut Pengaruh warna benih (W) terhadap waktu berkecambah dan kecepatan berkecambah pada benih kayu kuku (*Effect of seed color to germination time and speed of germination of P. mooniana seeds*)

Perlakuan (Treatment)	Waktu berkecambah (Germination time) (hari/day)	Kecepatan berkecambah (Speed of germination) (%/hari, %/day)
Warna Benih (<i>Seed Color</i>)		
Kontrol (<i>Control</i>) (W0)	10,83 a	1,73 a
Warna Kekuningan (<i>Brownish Seed</i>) (W1)	8,83 b	2,16 b
Warna Kecokelatan (<i>Yellowish Seed</i>) (W2)	8,82 b	2,34 b

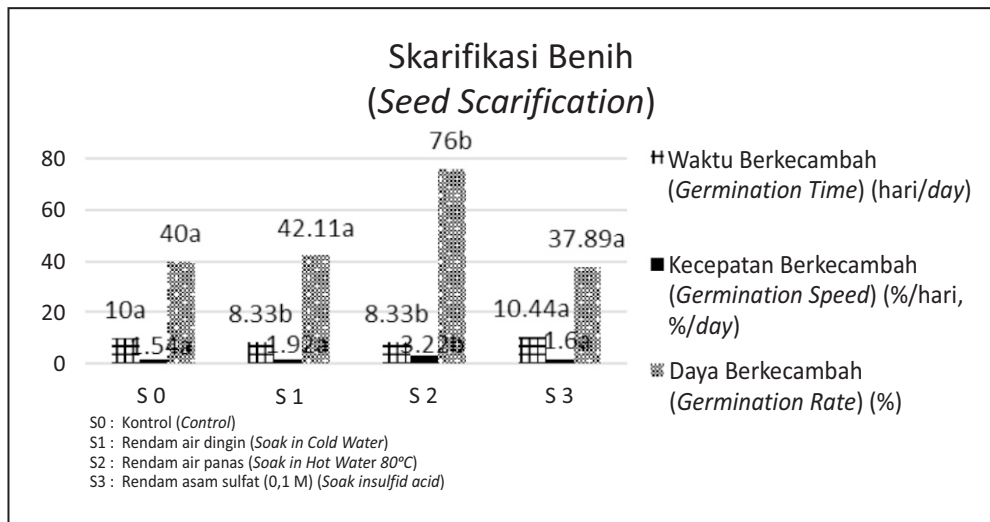
Keterangan (Remarks): Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata
 (Number followed by the same letter on same column are not significantly different)

Hasil Uji Tukey (Tabel 2), menunjukkan bahwa benih kayu kuku yang diseleksi berdasarkan warna berbeda nyata dengan benih yang tidak diseleksi atau kontrol (W0), terhadap waktu mulai berkecambah dan kecepatan berkecambah. Sedangkan benih berwarna kekuningan (W1) berbeda tidak nyata dengan benih yang berwarna kecokelatan (W2).

Hasil uji Tukey (Gambar 1) menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi (S) berbeda nyata terhadap waktu mulai berkecambah, kecepatan berkecambah dan daya berkecambah benih kayu kuku. Perlakuan kontrol (S0) berbeda tidak nyata dengan yang direndam asam sulfat selama 20 menit (S3), tetapi berbeda nyata

dengan perendaman air dingin selama 24 jam (S1) dan perendaman air panas (80⁰C) selama 24 jam (S2). Perlakuan (S1) dan (S2) memiliki waktu mulai berkecambah pada hari ke-8, sedangkan perlakuan kontrol (S0) berbeda tidak nyata dengan yang direndam asam sulfat selama 20 menit (S3), serta waktu mulai berkecambah lebih lama yaitu mulai hari ke-10. Perlakuan(S1) dan (S2) menunjukkan hasil yang terbaik yaitu mulai berkecambah hari ke-8.

Pengaruh skarifikasi benih (S) terhadap waktu berkecambah, kecepatan berkecambah dan daya berkecambah pada benih kayu kuku, disajikan dalam Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar (Figure) 1. Pengaruh skarifikasi benih terhadap waktu berkecambah, kecepatan berkecambah dan daya berkecambah pada benih kayu kuku (*Effect of seed scarification to germination time, germination speed and germination rate of P. mooniana seeds*)

B. Pembahasan

Hasil pengamatan daya kecambah menunjukkan bahwa benih yang berwarna kekuningan, kecokelatan dan kontrol menghasilkan daya kecambah yang berbeda tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa benih kayu kuku yang berwarna kekuningan dan kecokelatan sudah masak secara fisiologis. Secara umum bahwa faktor internal yang mempengaruhi perkecambahan benih antara lain ukuran dan tingkat kemasakan benih. Benih yang masak telah memiliki cadangan makanan cukup tersedia bagi pertumbuhan embrio dan tidak selengkap yang tersedia pada benih yang belum masak. Tingkat warna benih berkaitan erat dengan proses pemasakan benih. Oleh karena itu, benih masak mempunyai mutu benih yang tinggi. Hasil penelitian ini sesuai dengan

pengujian pada benih *Brucea javanica* bahwa benih yang berwarna hitam (yang diasumsikan matang secara fisiologis) paling cepat berkecambah dibanding berwarna coklat kehijauan (Setyowati, 2008).

Perlakuan yang direndam air panas (80°C) selama 24 jam (S2) menunjukkan hasil yang terbaik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan kecepatan berkecambahnya rata-rata 3,22% benih yang berkecambah/hari, serta daya berkecambahnya paling tinggi yaitu 76%. Air merupakan salah satu syarat penting dapat membantu perkecambahan benih, sehingga perendaman benih dengan air panas (80°C) selama 24 jam dapat mematahkan dormansi benih. Nilai untuk daya berkecambah pada hasil penelitian ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil penelitian (Sandi

et al., 2014) yang memperoleh daya berkecambah benih kayu kuku sebesar 73% dengan suhu awal air 80⁰C dan perendaman 48 jam. Perbedaan ini dimungkinkan bahwa batas terlama untuk perendaman benih kayu kuku tidak lebih dari 24 jam karena kemungkinan benih telah mengalami penurunan viabilitas. Hal senada juga diperoleh Rinaldi (2010), bahwa perlakuan skarifikasi dan perendaman air selama 24 jam memberikan hasil yang terbaik pada benih *Arenga pinnata*. Seperti halnya yang diperoleh oleh Sukri (2012), bahwa skarifikasi benih kayu kuku dengan cara mengikir menghasilkan daya berkecambah yang lebih rendah dibanding dengan perendaman air.

Hasil yang sama juga diperoleh pada percobaan benih kayu afrika, skarifikasi menggunakan air panas selama 24 jam menghasilkan nilai daya berkecambah sebesar 93% dan kecepatan berkecambah 5,7%/hari (Yuniarti, 2013). Hasil penelitian ini relatif sama dengan Sandi *et al.* (2014), bahwa skarifikasi dengan air panas memberikan pengaruh nyata terhadap persentase kecambah, karena perendaman benih dalam air panas dapat melunakkan kulit benih yang keras sehingga dapat memudahkan proses imbibisi dan mempercepat proses perkecambahan.

Skarifikasi benih dengan perendaman air sebagai perlakuan awal dapat mempercepat perkecambahan dan meningkatkan persentase berkecambah, terutama dengan penggunaan air panas. Ilmiah (2009) menyebutkan bahwa perendaman benih dengan air panas dapat melunakkan lapisan *testa* benih kayu kuku yang keras sehingga air dan oksigen mudah masuk ke dalam benih. Perendaman dapat membantu peningkatan proses perkecambahan benih, karena pada tahap awal perkecambahan benih menyerap air sehingga kulit benih melunak dan mengembang. Benih kayu kuku termasuk benih berkulit keras dan memiliki impermeabilitas yang tinggi terhadap air dan pertukaran udara, sebagai akibat adanya lapisan lilin yang merupakan penyebab dormansi (Yuniarti & Syamsuwida, 2011). Selain itu, jenis legum memiliki dormansi fisik yang salah satunya dapat dipecahkan dengan perendaman air (Balik, 2009).

Daya berkecambah merupakan parameter yang dapat menggambarkan status kemampuan perkecambahan benih. Benih yang mampu tumbuh normal, meski kondisi alami tidak optimum dapat disebut benih bervigor baik. Beberapa penelitian yang menggunakan asam sulfat sebagai perlakuan perendaman benih menunjukkan hasil yang baik. Perendaman asam sulfat pada jenis mindi menghasilkan daya berkecambah

sebesar 74% dan benih weru menghasilkan daya berkecambah sebesar 93% (Azad, Zedan-Al-Musa, & Matin, 2010) Suita & Nurhasybi, 2014). Namun untuk jenis kayu kuku, kondisi tersebut tidak berlaku dan justru menunjukkan trend sebaliknya. Hasil penelitian terhadap perendaman benih dengan asam sulfat (0,1 M) menunjukkan hasil paling rendah dengan persentase daya berkecambah sebesar 37%, jika dibandingkan dengan perlakuan perendaman air. Kemungkinan hal ini disebabkan penggunaan asam sulfat belum mampu menembus lapisan kulit benih kayu kuku yang memang keras dan berlapis lilin dibandingkan dengan percobaan terhadap dua jenis tersebut. Hasil penelitian ini agak berbeda dengan petunjuk berdasarkan SNI (2014) untuk teknik skarifikasi benih kayu kuku.

Tidak menutup kemungkinan penggunaan zat kimia lain seperti Kalium Nitrat (KNO_3) menjadi alternatif untuk percobaan skarifikasi benih kayu kuku. Pada percobaan yang dilakukan Viariani (2007) diketahui bahwa pemberian konsentrasi KNO_3 yang berbeda sangat mempengaruhi tekstur permukaan kekerasan benih kelapa sawit (keras menjadi lebih lentur). Kalium Nitrat (KNO_3) pada konsentrasi 0,2% meningkatkan perkecambahan benih *Acacia nilotica* mencapai 79%, sedangkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi daya kecambah menurun

sampai 37%. Penggantian Asam Sulfat yang tergolong asam yang kuat dengan Kalium Nitrat memungkinkan memperoleh hasil yang berbeda dan juga mengurangi tingkat kerusakan pada benih.

IV. KESIMPULAN

Benih kayu kuku yang berwarna kekuningan dan kecokelatan dapat mempersingkat waktu berkecambah dan kecepatan kecambah, sedangkan teknik skarifikasi yang paling optimal adalah perendaman dengan air panas pada suhu $80^{\circ}C$ selama 24 jam yang dapat menghasilkan daya berkecambah sebesar 76%. Skarifikasi benih kayu kuku sebaiknya tidak menggunakan asam sulfat dan hasil penelitian perlu dilanjutkan ke tahap pembibitan untuk mengetahui kualitas bibit yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Kadir dan Bapak Hardiansyah yang telah membantu dalam kegiatan pengunduhan buah kayu kuku di Cagar Alam Lamedae, Sulawesi Tenggara, serta Bapak Mustafa pada kegiatan di persemaian.

DAFTAR PUSTAKA

Azad, M. S., Zedan-Al-Musa, M., & Matin, M. A. (2010). Effects of pre-sowing treatments on seed germination of *Melia azedarach*.

- Journal of Forestry Research*, 21(2), 193–196. <https://doi.org/10.1007/s11676-010-0031-1>.
- Balik, Y. R. (2009). *Peningkatan Viabilitas Benih Kayu Kuku (Pericopsis mooniana Thwaites) dengan Aplikasi Perlakuan Bahan Kimia dan Komposisi Media*. Universitas Haluleo.
- Ilmiyah, R. N. (2009). *Pengaruh Priming Menggunakan Hormon Ga3 Terhadap Viabilitas Benih Kapuk (Ceiba petandra)*. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Ibrahim.
- ISTA. (2010). *International rules for seed testing: Edition 2010. The International Seed Testing Association* (Edition 20). Bassersdorf, Switzerland.
- Lestari, D. A. Y. U., & Santoso, W. (2011). Inventory and habitat study of orchids species in Lamedai Nature Reserve, Kolaka, Southeast Sulawesi. *Biodiversitas*, 12(1), 28–33. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d120106>.
- Nurhasybi, & Sudrajat, D. J. (2010). Perbaikan Perkecambahan Benih Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dengan Seleksi dan Pengupasan Kulit Benih. *Tekno Hutan Tanaman*, 3(2), 44–54.
- Nurhasybi, Sudrajat, D. J., & Widyani, N. (2007). Pengaruh Pengeringan dan Kondisi Penyimpanan Terhadap Daya Berkecambah Benih Meranti Merah (*Shorea leprosula*). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 4(Suplemen 1), 223–233.
- Reubens, B., Heyn, M., Gebrehiwot, K., Hermy, M., & Muys, B. (2007). Persistent Soil Seed Banks for Natural Rehabilitation of Dry Tropical Forests in Northern Ethiopia. *Tropicicultura*, 25(4), 204–214.
- Rinaldi. (2010). Pengaruh Skarifikasi dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih *Arenga pinnata*. *Jurnal Ikatan Keluarga Besar Universitas Jambi*, 112, 33–37.
- Sandi, A. L. I., Indriyanto, & Duryat. (2014). Ukuran Benih dan Skarifikasi dengan Air Panas terhadap Perkecambahan Benih Pohon Kuku (*Pericopsis mooniana*). *J. Sylva Lestari*, 2(3), 83–92.
- Setyowati, N. (2008). The effect of matured stages and soaking treatment of water and GA3 hormone on *Brucea javanica* (L.) Merr germination. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 9(1), 13–16. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d090104>.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). *Tanaman Kehutanan-Bagian 12: Penangan Benih Generatif Tanaman Hutan* (2014).
- Suita, E., & Nurhasybi. (2014). Pengujian Viabilitas Benih Weru (*Albizia procera Benth.*). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 2(1), 9–17.
- Sukri, J. S. (2012). Efektivitas Kombinasi Pengikiran, Pemberian Hormon IBA dan Lama Perendaman Terhadap Peningkatan Viabilitas Benih Kayu Kuku (*Pericopsis mooniana* Thwaites). Universitas Haluleo.
- Utomo, B. P. (2007). *Fenologi Pembungaan dan Pembuahan Jarak Pagar (Jatropha curcas L.)*. Institut Pertanian Bogor.
- Viariani, S. A. (2007). *Perlakuan KNO3 dan Suhu Inkubasi Pengaruhnya Terhadap Pematangan Dormansi Benih Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq var Tenera)*. Universitas Gadjah Mada. Retrieved from <https://repository.ugm.ac.id/id/eprint/72869>.
- Yuniarti, N. (2013). Peningkatan Viabilitas Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl.) dengan Berbagai Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 1(1), 15–13.
- Yuniarti, N., & Syamsuwida, D. (2011). Kayu Kuku (*Pericopsis mooniana* THW). Dalam: Atlas Benih Tanaman Hutan Indonesia Jilid II. *Publikasi Khusus*, 5(1).