



Website : <http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/JPKS>

## Jurnal Penelitian Kehutanan Sumatera

Jurnal Penelitian Kehutanan Sumatera. Vol. 2. No. 1. (2020) 39 - 47

eISSN 2581-270X pISSN 2598-0572



### Skarifikasi Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.) dengan Perlakuan yang Efektif dan Efisien

#### (Scarification of Sugar Palm (*Arenga pinnata* Merr.) Seed Using Effective and Efficient Treatments)

Hery Kurniawan<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Balai Litbang Teknologi Serat Tanaman Hutan  
Jl. Raya Bangkinang - Kuok Km. 9 PO BOX 4/BKN Bangkinang 28401

\*Email: herykurniawan2012@gmail.com

#### Article History:

Received 12 Agust 2019; Received in revised form 7 September 2019;  
Accepted 25 Maret 2021; Available online since 1 April 2021

#### ABSTRAK

Aren (*Arenga pinnata* Merr.) merupakan tanaman penting yang memiliki banyak nilai manfaat dan nilai ekonomi. Masyarakat Indonesia secara umum telah mengenal kegunaan tanaman ini karena manfaatnya yang banyak, hampir seluruh bagian tanaman aren dapat dimanfaatkan. Saat ini pemanfaatannya masih banyak mengandalkan dari tanaman liar yang tumbuh di hutan. Salah satu kendala yang menyebabkan budidaya aren kurang diminati adalah adanya permasalahan dalam pengecambahan benih aren yang memiliki masa dormansi panjang bisa mencapai hingga 1 tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan teknik skarifikasi yang mudah dan murah dalam mematahkan dormansi benih aren agar mudah diterapkan oleh masyarakat umum. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan dan 4 perlakuan berupa pelukaan bagian tengah benih+perendaman (LT), pelukaan bagian pinggir+perendaman (LP), pembakaran+perendaman (B), perendaman dalam larutan vixal (V), dan kontrol (K). Hasil penelitian menunjukkan cara skarifikasi terbaik adalah dengan metode LT, diikuti oleh metode V dan B. Perlakuan yang diterapkan dapat memacu percepatan berkecambah 10-20 hari lebih awal daripada kontrol.

**Kata Kunci:** dormansi, skarifikasi, benih, aren

#### ABSTRACT

*Sugar palm (*Arenga pinnata* Merr.) is an important plant that has many benefits and economic value. Indonesian people in general have known the usefulness of this plant because of its many benefits, almost all parts of the palm plant can be utilized. Currently, its use still relies heavily on wild plants that grow in the forest. One of the obstacles that causes the cultivation of aren is less desirable is the problem of germination of the sugar palm seeds that have a long dormancy period that can reach up to 1 year. This study was aimed to find ways of scarification that are easy and inexpensive in breaking the sugar palm dormancy to be easily applied by the public in rural areas. The study was conducted using a completely randomized design with three replications and 4 treatments in the form of scratching the middle of the seed + soaking (LT), scratching the edge + soaking (LP), burning + soaking (B), soaking in vixal solution (V), and control (K). The results showed the best way of scarification was the LT method, followed by the V and B methods. The treatment applied can accelerate the germination of 10-20 days earlier than the control.*

**Keyword:** dormancy, scarification, seed, sugar palm

#### I. PENDAHULUAN

Aren (*Arenga pinnata* Merr.) sebagai salah satu jenis tanaman multi guna, telah diakui oleh masyarakat sebagai tanaman penting di

Indonesia. Tanaman ini dikenal dengan berbagai nama lokal seperti, enau, nau, hanau, indu, biluluk, peluluk, ijuk, kawung, bak juk, taren, bagot, bargot, pola, kolotu,

moke, seho, saguer, indruk dan berbagai sebutan lainnya. Masyarakat di Indonesia pada umumnya telah mengenal manfaat dari tanaman aren ini karena hampir seluruh bagian tanamannya dapat dimanfaatkan, mulai dari akar, batang, daun, ijuk, buah dan niranya (Lempan, 2012; Siregar *et al.*, 2016). Manfaat tersebut bukan pada produksi dan konsumsinya saja, namun juga terdapat manfaat konservasi dan medis (Lasut, 2012; Rozen *et al.*, 2016). Pola perakarannya yang dangkal dan melebar, kemampuan tumbuhnya pada tebing-tebing, daunnya yang cukup lebat dan batang yang terbungkus dengan lapisan ijuk menjadikan pohon aren ideal sebagai tanaman pencegah erosi tanah (Purba *et al.*, 2014; Tindaon, 2016).

Aren yang tumbuh saat ini lebih banyak berasal dari tanaman liar dalam hutan atau di kebun-kebun milik masyarakat. Budidaya dalam skala kecil sudah banyak dilakukan, namun dalam skala menengah dan besar masih belum dilakukan. Salah satu kendala yang menyebabkan budidaya aren kurang diminati adalah adanya permasalahan dalam pengecambahan benih aren. Masa dormansi benih aren dapat mencapai enam bulan bahkan hingga satu tahun (Natawijaya & Sunarya 2018; Siregar *et al.*, 2016; Arsyad *et al.*, 2013), terutama disebabkan karena dormansi fisik dari benih aren yang memiliki cangkang keras (Saleh, 2004; Sutopo, 2004; Rozen *et al.*, 2016). Secara alami benih aren memiliki sifat dormansi yang dapat memperpanjang ketahanan hidup agar spesies tersebut tetap lestari. Namun sifat dormansi tersebut dapat menghambat kegiatan pembibitan. Sementara teknologi yang dapat memperpendek dormansi benih masih menjadi kendala tersendiri (Manurung *et al.*, 2013). Dormansi benih merupakan tahapan penting dalam siklus hidup tanaman liar (Foley *et al.*, 2013), namun akan menjadi suatu kendala serius dalam budidaya tanaman (Mahayu, 2013).

Hasil-hasil penelitian tentang skarifikasi (pematihan dormansi) benih aren lebih banyak menggunakan bahan-bahan

yang tidak mudah tersedia di lingkungan masyarakat dengan harga yang relatif mahal bagi masyarakat di pedesaan. Penggunaan bahan-bahan kimia tidak siap pakai seperti HCl, KNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sangat riskan/berbahaya bagi masyarakat karena tidak terbiasa dalam penggunaannya dan saat ini pengadaannya perlu perijinan khusus. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui cara yang efektif dan efisien dalam mematahkan dormansi benih aren, terutama dengan tujuan agar masyarakat awam dapat dengan mudah memanfaatkannya.

Dengan pertimbangan di atas diperlukan teknologi sederhana namun tetap efektif dalam mematahkan dormansi benih aren, sehingga masyarakat umum dapat memanfaatkannya dengan mudah dan cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mencari cara yang efisien dan efektif dalam mematahkan dormansi aren, yang hasilnya tidak jauh berbeda bahkan mungkin lebih baik dari metode yang menggunakan bahan-bahan kimia atau bahan-bahan lainnya yang relatif lebih mahal. Hasil penelitian ini diharapkan akan semakin mendorong dan meningkatkan keinginan masyarakat untuk membudidayakan aren pada lahan miliknya.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di persemaian Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Serat Tanaman Hutan (BP2TSTH) di Kuok, Riau, pada bulan November 2018 sampai dengan bulan Juli tahun 2019.

### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan adalah media semai berupa top soil dan sub soil, polybag, larutan vixal dan benih aren asal Bengkulu. Alat-alat yang digunakan adalah kotak pengecambahan, *cutter*, kantung untuk perendaman, alat ukur dimensi panjang berupa mistar, serta alat tulis untuk pencatatan data pengukuran. Sumber benih ini terletak di Desa Air Meles Atas, Kecamatan Selupu

Rejang, Kabupaten Rejang Lebong. Desa ini terletak pada koordinat 03°.28'.517" (LS), 102°.34'.791" (BT) 1046 m dari permukaan laut. Rata-rata curah hujan berkisar 2.165 – 3.535 mm/tahun (BMG Kepahiang, 2009). Kondisi topografi lahan sebagian besar miring dengan kelerengan sekitar 14% - 15%, kelembaban udara berkisar antara 76 - 84%, dan suhu harian 24,5°C (Junaidah *et al.*, 2011).

### C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental kuantitatif, dengan rancangan acak lengkap (RAL). Faktor yang diterapkan yakni metode skarifikasi, dengan lima perlakuan, sebagai berikut :

- LT = Pelukaan bagian tengah + perendaman
- LP = Pelukaan bagian pinggir + perendaman
- B = Pembakaran + perendaman
- V = Larutan HCl 17% (Vixal)
- K = Kontrol

Pelukaan benih aren dilakukan secara manual menggunakan *cutter* pada bagian tengah punggung benih dan bagian pinggir benih aren. Ukuran pelukaan kurang lebih 1,5 mm x 2 mm. Pelukaan dimaksudkan untuk menghilangkan lapisan eksokarpa yang keras sehingga akan memberi jalan bagi air untuk masuk ke kantung embrio benih. Pelukaan dikenakan pada lapisan eksokarpa saja dan tidak melukai jaringan endosperma yang lunak. Pembakaran dilakukan di atas tanah pada benih aren yang ditutup menggunakan seresah daun selama  $\pm 10$  menit. Sementara perendaman benih setelah perlakuan pelukaan dan pembakaran dilakukan selama tiga hari pada air yang mengalir. Larutan asam kuat (HCl) mampu meluruhkan bagian jaringan eksokarpa yang keras, sehingga terbuka jalan bagi air untuk proses imbibisi. Parameter yang diamati adalah daya berkecambah (DB) yakni rasio jumlah benih yang berkecambah dengan benih yang tidak berkecambah, pada 60 hari setelah semai (HSS), dan waktu benih mulai berkecambah.

### D. Analisis Data

Analisis dilakukan dengan metode deskriptif maupun inferensi. Analisis statistik secara inferensi dilakukan menggunakan sidik ragam, setelah dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu melalui uji normalitas skewness dan kurtosis (Amir, 2014; Ananda & Fadhli, 2018). Dilanjutkan dengan uji berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test (DMRT)*) (Nazir 2013).

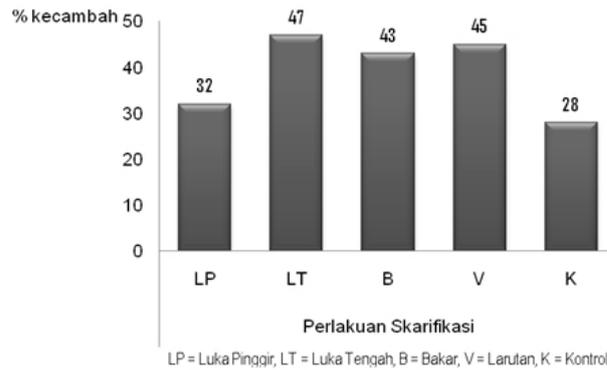
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Daya Berkecambah Benih Aren

Benih aren memiliki kulit luar atau cangkang yang keras dan tebal sebagai salah satu karakter aren untuk melestarikan jenis dan keturunannya. Proses imbibisi air untuk perkecambahan yang terhambat menjadi penyebab terjadinya dormansi *testa* benih (Silalahi, 2017; Haris, 1994). Selain itu terdapat ketidakseimbangan senyawa perangsang dan penghambat dalam memacu aktivitas perkecambahan benih (Purba *et al.*, 2014). Sifat dormansi ini berakibat pada rendahnya laju regenerasi tanaman aren dan proses pembibitan yang tidak efisien (Kamaludin, 2016; Widyawati *et al.*, 2009).

Penelitian menggunakan beberapa bahan kimia maupun dengan cara mekanik telah dihasilkan, namun efisiensi dan efektifitas penggunaannya seringkali masih belum dipertimbangkan. Masyarakat umum terutama di pedesaan yang jauh dari tempat penjualan bahan-bahan kimia siap pakai dan peralatan khusus menjadi kesulitan bila akan menerapkan hasil penelitian tersebut. Daya berkecambah (viabilitas) dari perlakuan skarifikasi yang sederhana dalam penelitian ini disajikan dalam Gambar 1.

Hasil uji normalitas terhadap skewness dan kurtosis menunjukkan bahwa data penelitian normal yakni pada rentang -2 sampai dengan 2 (0,084 dan -1,071), sehingga analisis sidik ragam dapat dilakukan. Hasil



Gambar 1. Viabilitas benih aren pada setiap perlakuan skarifikasi  
Picture 1. Viability of aren seed based on different scarification

Tabel 1. Analisis sidik ragam viabilitas benih aren penelitian  
Table 1. Analysis of variance for seed viability of sugar palm

Sumber Variasi	db	JK	KT	F hit	Nilai P
Perlakuan Skarifikasi	4	917,85	229,464	5,006	0,021
Galat	9	412,50	45,833		
Total	13	1330,36			

analisis sidik ragam terhadap data viabilitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Benih aren yang berkecambah membentuk struktur yang merupakan pemanjangan embrio yang disebut apokol. Tumbuhnya apokol merupakan salah satu indikator bahwa benih tersebut dapat tumbuh menjadi tanaman baru (Matana & Palupi, 2014). Benih aren memiliki sifat morfologi dan fase perkecambahan yang sangat mirip dengan benih kelapa sawit, yakni adanya pertumbuhan axis embrio pada awal perkecambahan, dan keduanya termasuk benih rekalsitran (Idham, 2011). Perkecambahan benih aren memiliki keunikan karena calon akar (apokol) selalu

keluar dari bagian pinggir di tengah biji, radikula tidak keluar pada bagian mikrofil seperti biji pada umumnya (Natawijaya & Sunarya 2018).

Hasil penelitian Mashud *et al.*, 1989, benih aren memiliki kemampuan berkecambah rata-rata 10 - 65% dan mulai berkecambah pada bulan ke 4 sampai dengan bulan ke 6. Pada penelitian ini viabilitas benih aren lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian oleh Saleh (2004) dan Rozen *et al.*, 2016, namun lebih rendah dari hasil penelitian Purba *et al.*, 2014, Ismaturrehmi *et al.*, 2018, Natawijaya & Sunarya (2018). Perbandingannya dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Perbandingan daya kecambah benih aren pada berbagai perlakuan  
Table 2. Comparison of sugar palm seed viability in various treatments

Perlakuan (treatment)	% Kecambah (% germination)	Oleh (by)
Pengamplasan	46,95%	Saleh (2004)
Pengamplasan punggung benih	16,80%	Rozen <i>et al.</i> , 2016
Kombinasi gores cutter + KNO <sub>3</sub> 0,5%	75,00%	Ismaturrehmi <i>et al.</i> , 2018
Rendam Giberelin 150 ppm 24 jam	65,00%	Purba <i>et al.</i> , 2014
Perendaman atonik 10%	81,25%	Natawijaya dan Sunarya (2018)

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan skarifikasi dengan cara pelukaan pada bagian tengah benih aren menghasilkan viabilitas tertinggi sebesar 47%. Hal ini diduga karena adanya permukaan serapan yang lebih luas (punggung benih) sehingga memudahkan air untuk masuk ke dalam kantung embrio melalui proses penyerapan yang lebih lama pada saat perendaman (Payung *et al.*, 2012). Proses imbibisi yang lebih sempurna akan meningkatkan aktivitas metabolisme sekunder untuk mempertahankan viabilitas

dan daya kecambah benih (Foley *et al.*, 2013). Sebaliknya pada pelukaan pinggir, permukaan serapannya relatif lebih sempit sehingga kondisi ini menyebabkan air tidak banyak terserap ke dalam kantung embrio. Menurut Kamaludin (2016), struktur benih aren bersifat menghambat masuknya air ke dalam benih, semakin tua benih aren semakin rendah permeabilitasnya terhadap air sehingga proses imbibisi semakin terhambat.

Pada perlakuan skarifikasi V, menghasilkan DB sebesar 45%, nilai ini cukup dekat dengan

Tabel 3. Uji lanjutan menggunakan DMRT  
*Table 3. Duncan Multiple Range Test*

Perlakuan	N	Subset untuk alpha = 0,05		
		1	2	3
K	3	26,6 <sup>a</sup>		
LP	3	31,6 <sup>ab</sup>	31,6 <sup>ab</sup>	
B	2		42,5 <sup>bc</sup>	42,5 <sup>bc</sup>
V	3		45,0 <sup>bc</sup>	45,0 <sup>bc</sup>
LT	3			46,6 <sup>c</sup>
Signifikansi		0,41	0,05	0,50

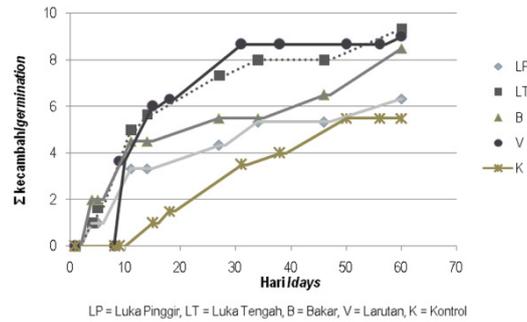
Keterangan: angka-angka dengan tanda huruf yang sama nilainya tidak berbeda nyata  
*Remark: numbers with the same letter are not significantly different*

nilai DB pada perlakuan LT (47%) maupun B (43%). Pada skarifikasi dengan perlakuan V, diduga lapisan eksokarpa yang keras dari benih aren mengalami peluruhan atau perusakan yang berakibat pada mudahnya air terserap ke dalam kantung embrio pada saat proses perkecambahan. Embrio yang kondisinya lembab akan lebih mudah berkecambah karena penyerapan air akan mengaktifkan enzim-enzim untuk proses perkecambahan (Hartawan, 2016; Rofik & Murniati, 2008). Sebaliknya pada perlakuan skarifikasi dengan metode pelukaan pinggir (LP) dan kontrol (K) nilai viabilitasnya terlihat lebih kecil, yakni 32% dan 28%. Hasil penelitian ini sebagaimana laporan dari Silalahi (2017), bahwa benih yang direndam larutan asam kuat menyerap air lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan pengamplasan dan tanpa

perlakuan (kontrol).

Pada Gambar 1, dapat dilihat persentase DB yang paling tinggi adalah pada perlakuan pelukaan bagian tengah benih+ perendaman (LT), diikuti oleh perlakuan perendaman HCl 17% (V), pembakaran + perendaman (B), pelukaan bagian pinggir + perendaman dan kontrol (K). Pada pengamatan hari ke- 60, DB untuk perlakuan LT, V, B, LP dan K adalah 47%, 45%, 43%, 32% dan 28%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa viabilitas yang dihasilkan berbeda nyata di antara metode skarifikasi yang diterapkan. Hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Tabel 3.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi LT, V dan B berbeda nyata dengan kontrol. Sementara perlakuan skarifikasi V dan B tidak berbeda nyata dengan LP. Hanya perlakuan skarifikasi



Gambar 2. Grafik viabilitas benih aren sampai dengan hari ke-60  
Picture 2. Viability graph of aren seed until 60<sup>th</sup> day

LT yang berbeda nyata dengan LP dan K. Hasil ini juga menunjukkan bahwa perlakuan LT, V dan B memiliki nilai yang tidak berbeda nyata, namun LT merupakan perlakuan yang berbeda nyata dengan LP dan K.

### B. Kecepatan Benih Berkecambah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa awal benih aren mulai berkecambah adalah pada

perlakuan LP, LT dan B, yakni 4 hari sesudah semai (HSS) ditabur. Sedangkan untuk perlakuan V baru mulai berkecambah pada 9 HSS dan kontrol berkecambah setelah 15 HSS. Grafik perkecambahannya secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata di antara

Tabel 4. Uji lanjutan awal kecambah menggunakan DMRT  
Table 4. Duncan Multiple Range Test

Perlakuan	N	Subset untuk alpha = 0,05	
		1	2
LP	3	4,00 <sup>a</sup>	
LT	3	4,00 <sup>a</sup>	
B	2	4,00 <sup>a</sup>	
V	3	9,00 <sup>a</sup>	
K	3		25,67 <sup>b</sup>
Signifikansi		0,241	1,00

Keterangan: angka-angka dengan tanda huruf yang sama nilainya tidak berbeda nyata  
Remark: numbers with the same letter are not significantly different

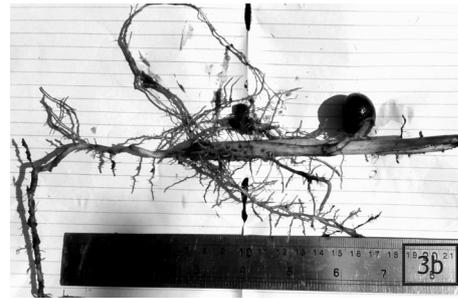
perlakuan yang diterapkan, dan hasil uji lanjut secara statistik menggunakan DMRT Tabel 4, menunjukkan bahwa seluruh perlakuan berbeda nyata dengan kontrol dalam hal kecepatan awal tumbuh kecambah. Dengan demikian dapat dipastikan bahwa seluruh perlakuan skarifikasi berbeda nyata secara statistik dengan kontrol dalam hal kecepatan atau waktu mulai berkecambah benih aren. Hasil ini kemungkinan akan berbeda untuk benih aren yang berasal dari tempat lain.

Waktu awal berkecambah hasil penelitian ini lebih cepat dari hasil penelitian Saleh (2004) dengan kecepatan berkecambah

41,82 HSS, hasil penelitian Silalahi (2017) yang mulai berkecambah setelah 7 minggu, dan juga hasil penelitian Kamaludin (2016) dengan kecepatan terbaik pada perlakuan pengamplasan di area calon mata tunas, yakni pada 17,47 HSS. Hasil penelitian Widyawati *et al.*, 2009 menunjukkan kecepatan benih untuk mulai berkecambah pada umumnya juga meningkat dengan semakin lebarnya permukaan benih yang di kikis dengan amplas, namun persentase perkecambahannya menurun karena mudah terserang jamur.



Gambar 3a. Bibit aren fase daun jarum tanpa perlakuan skarifikasi (kontrol)



Gambar 3b. Bibit aren fase daun jarum perlakuan perendaman larutan (V)

Pada gambar 3 di atas, hasil pengamatan bibit aren fase daun jarum, menunjukkan terdapat perbedaan pada perakaran antarperlakuan perendaman larutan (V) dengan kontrol (K). Pada perlakuan V terlihat perakaran lebih panjang mencapai >35 cm, dengan akar halusanya yang lebih banyak dibandingkan dengan tanpa perlakuan (K). Benih yang cepat berkecambah berarti vigoritasnya lebih tinggi dibanding yang lebih lama berkecambah. Pada perlakuan K, vigoritasnya lebih rendah dibanding perlakuan V, vigoritas akan sangat mempengaruhi pertumbuhan bibit pada fase selanjutnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Manurung *et al.*, 2013), bahwa perlakuan skarifikasi dapat berpengaruh secara nyata terhadap panjang kecambah, jumlah daun dan diameter. Sedangkan menurut Siregar *et al.*, 2016, pematangan dormansi benih berpengaruh nyata pada persentase tumbuh akar.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Skarifikasi benih aren menggunakan metode pelukaan bagian punggung+perendaman (LT) memberikan hasil yang terbaik dalam persentase daya berkecambah, diikuti metode larutan vixal (V) dan pembakaran+perendaman (B). Waktu awal berkecambah pada empat perlakuan yang diterapkan lebih cepat 10 - 20 hari daripada kontrol.

##### B. Saran

Berdasarkan pertimbangan aspek efektivitas dan efisiensi, yakni lebih mudah, lebih murah dan lebih aman

diterapkan, maka skarifikasi menggunakan metode pelukaan bagian tengah + perendaman (LT) lebih tepat sebagai pilihan pertama daripada menggunakan perlakuan V yang menggunakan bahan kimia. Penerapan perlakuan LT agar dipertimbangkan bila akan diterapkan dalam skala masal (industri) di saat menggunakan benih dalam ukuran masal (kuintal atau ton). Cara pelukaan mungkin perlu diterapkan dengan menggunakan alat mekanik.

##### Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Bapak Sunarto dan Bapak Arifin Budi Siswanto yang telah banyak membantu selama kegiatan penelitian ini, terutama terkait kegiatan persemaian dan pengukuran.

##### DAFTAR PUSTAKA

- Amir, F. 2014. *Peranan Matematika Dan Statistika Dalam Pertanian Industrial Untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional*. In Jember: Universitas Jember, pp. 356–364.
- Ananda, R. & Fadhli, M., 2018. *Statistik Pendidikan, Teori dan Praktik dalam Pendidikan I*. M. S. Syarbaini Saleh, S.Sos., ed., Medan: CV. Widya Puspita.
- BMG Kepahiang, 2009. Data Klimatologi Stasiun Geofisika Kepahiang. Kepahiang: Badan Meterologi dan Geofisika.
- Arsyad, M.A., Sudarsono, A. Purwito dan D. Dinarti., 2013. Pengaruh Umur Embrio dan Jenis Media Dasar Terhadap Keberhasilan Embryo Rescue Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr.) secara In Vitro. *B. Palma*, 14(1), pp.20–27.
- Foley, M.E., W.S. Chao, D.P. Horvath, M. Dogramaci and J.V. Anderson., 2013. The transcriptomes of

- dormant leafy spurge seeds under alternating temperature are differentially affected by a germination-enhancing pretreatment. *Journal of Plant Physiology*, 170, pp.539–547.
- Haris, T.C.N., 1994. *Developmental and Germination Studies of The Sugar Palm (Arenga pinnata Merr.) Seed*. Universiti Pertanian Malaysia.
- Hartawan, R., 2016. Skarifikasi dan KNO<sub>3</sub> Mematahkan Dormansi Serta Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Media Pertanian*, 1(1), pp.1–10.
- Idham, 2011. Pengaruh Panjang Axis Embrio dan Lama Penyimpanan terhadap Perkecambahan Bibit Aren. *J. Agroland*, 18(1), pp.22–28.
- Ismaturrahmi, Hereri, A.I. & Hasanuddin, 2018. Teknik Pematahan Dormansi Secara Fisik dan Kimia terhadap Viabilitas Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(4), pp.105–112.
- Junaidah, A.P. Yuna, E. Martin, R.D. Prakosa dan B.T. Premono. 2011. Pemanfaatan Tanaman Aren Oleh Masyarakat Sekitar TWA Bukit Kaba, Kabupaten Rejang Lebong, Bengkulu yang Menggunakan Pola Campuran. *Seminar Hasil-Hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Palembang*. Hal. 121-131.
- Kamaludin, 2016. Pengaruh Perlakuan Pengamplasan Terhadap Kecepatan Berkecambah Benih Aren (*Arenga pinnata*). *PIPER*, 12(23), pp.166–176.
- Lasut, M.T., 2012. *BUDIDAYA YANG BAIK AREN (Arenga pinnata (Wurmb.) Merr.)*, USAID dan Universitas Texas A&M.
- Lempang, M., 2012. POHON AREN DAN MANFAAT PRODUKSINYA. *Info Teknis Eboni*, 9(1), pp.37–54.
- Mahayu, W.M., 2013. Pengaruh Kejut Suhu Terhadap Masa Dormansi dan Viabilitas Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.) Temperature Shock Treatment for Dormancy Period and Viability of Sugar Palm Seeds. *B. Palma*, 14(2), pp.125–131.
- Manurung, D., Putri, L.A.P. & Bangun, M.K., 2013. Pengaruh Perlakuan Pematahan Dormansi Terhadap Viabilitas Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3), pp.768–782.
- Mashud, N., Rahman, R. & Maliangkay, R.B., 1989. Pengaruh Berbagai Perlakuan Fisik dan Kimia Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Aren. *Jurnal Penelitian Kelapa*, 4(1), pp.27–37.
- Matana, Y.R. & Palupi, E.R., 2014. Konservasi Kecambah Aren dan Dampaknya Terhadap Pertumbuhan Bibit Aren. *B. Palma*, 15(1), pp.64–74.
- Natawijaya, D. & Sunarya, Y., 2018. Percepatan Pertumbuhan Benih Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.) Melalui Perendaman dan Pelukaan Biji. *Jurnal Siliwangi*, 4(1), pp.1–5.
- Nazir, M., 2013. *Metode Penelitian*, Bogor: Ghalia Indonesia.
- Payung, D., Prihaningtyas, E. & Nisa, S.H., 2012. Uji Daya Kecambah Benih Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) nielsen) di Green House. *Jurnal Hutan Tropis*, 13(2), pp.132–138.
- Purba, O., Indriyanto & Bintoro, A., 2014. Perkecambahan Benih Aren (*Arenga pinnata*) Setelah Diskarifikasi dengan Giberelin Pada Berbagai Konsentrasi. *Jurnal Sylva Lestari*, 2(2), pp.71–78.
- Rofik, A. & Murniati, E., 2008. Pengaruh Perlakuan Deoperkulasi Benih dan Media Perkecambahan untuk Meningkatkan Viabilitas Benih Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.). *Bul. Agron.*, 36(1), pp.33–40.
- Rozen, N., Thaib, R. & Darfis, I., 2016. Pematahan dormansi benih enau (*Arenga pinnata*) dengan berbagai perlakuan serta evaluasi pertumbuhan bibit di lapangan. *In Prosiding Seminas Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. pp.27–31.
- Saleh, M.S., 2004. Pematahan Dormansi Benih Aren Secara Fisik Pada Berbagai Lama Ekstraksi Buah. *Agrosains*, 6(2), pp. 79–83.
- Silalahi, M., 2017. Pengaruh Asam Kuat, Pengamplasan dan Lama Perendaman Terhadap Laju Imbibisi dan Perkecambahan Biji Aren (*Arenga pinnata*). *Al-Kaunyah*, 10(2), pp.73–82.
- Siregar, M.R., Mukhlis & Hilmiyah Hrp, Q., 2016. Pengaruh Teknologi Pematahan Dormansi Secara Fisik dan Kimia Terhadap Kemampuan Daya Berkecambah Benih Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Agrohitia*, 1(1), pp.54–63.
- Sutopo, L., 2004. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Tindaon, F., 2016. Pohon Aren, Investasi dan Konservasi Lahan. *Lingkungan*. Available at: <http://harian.analisadaily.com>.

Widyawati, N., Tohari, P. Yudono & I. Soemardi., 2009. Permeabilitas dan Perkecambahan Benih Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.). *J. Agron. Indonesia*, 37(2), pp.152–158.