

EFEKTIVITAS METODE PEMATAHAN DORMANSI TERHADAP VIABILITAS DAN VIGOR BENIH SAWO MANILA (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen)

EFFECTIVENESS OF DORMANCY BREAKING METHOD ON VIABILITY AND VIGOR MANILA SAPODILLA SEEDS (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen)

Cut Suriana¹⁾, ¹Dewi Junita²⁾, Hendri Sahputra³⁾

^{1) 2)} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar

³⁾ Staf UPTD Balai Benih Hortikultura, Tanaman Pangan dan Tanaman Perkebunan

ABSTRACT

Manila sapodilla (*Manilkara zapota* (L.) is subdominant plant species belonging to the Sapotaceae. Sapodilla seeds have physical dormancy caused of hard and impermeable that need to overcome to support the cultivation technique. The aim of this study was to find the most effective way to break dormancy in manila sapodilla seeds. This research was conducted in UPTD BBHTPP Saree Aceh at Suka Mulya Village Lembah Seulawah. From February To May 2022. This research conducted in randomized design (CRD). Treatments of this research included control (P0); the seeds were scratched with a cutter along the back of the seed (P1); the seeds were soaked in 60 °c warm water and left for 60 minutes (P2); the seeds were soaked with KNO₃, with a concentration of 1% for 24 hours (P3); the combination of the seeds being scratched with a cutter along the back of the seed + 60 °c warm water immersion for 30 minutes (P4); the combination of the seeds being scratched with a cutter along the back of the seed + soaking KNO₃ 0,5% for 30 minutes (P5). Parameters observed were germination, maximum growth potential, delay in seed germination, growth simultaneously, vigor index, relative growth speed, and T₅₀. The results showed that the most effective dormancy breaking by scarification of manila sapodilla seeds could be found in the soaking treatment with KNO₃ with 1% concentration for 24 hours (P3) and scratch treatment with a cutter along the back of the seed + 0,5% KNO₃ immersion for 30 minutes (P5).

Keywords: Dormancy, germination, Viability, Vigour, sapodilla

INTISARI

Sawo manila (*Manilkara zapota* (L.) merupakan spesies tanaman subdominan anggota Sapotaceae. Benih sawo mengalami dormansi fisik yang disebabkan oleh kulit benih yang keras dan kedap, sehingga perlu dicarikan solusinya untuk mendukung kegiatan budidaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan cara yang paling efektif untuk pematihan dormansi pada benih sawo manila. Penelitian ini dilaksanakan Unit Pelaksana Teknis Daerah Balai Benih Holtikultura, Tanaman Pangan dan Tanaman Perkebunan (UPTD BBHTPP) pada Dinas Pertanian dan Perkebunan Aceh pada bulan Februari sampai dengan Mei 2022 menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial. Pematihan dormansi secara skarifikasi yaitu kontrol (P0); benih di gores dengan cutter sepanjang punggung benih (P1); benih di rendam dengan air hangat 60 °c dan dibiarkan selama 60 menit (P2); benih di rendam dengan KNO₃ dengan konsentrasi 1% selama selama 24 jam (P3); kombinasi antara benih di gores dengan cutter sepanjang punggung benih + perendaman air hangat 60 °c selama 30 menit (P4); kombinasi antara benih digores dengan cutter sepanjang punggung benih + perendaman KNO₃ 0,5% selama 30 menit (P5). Parameter yang diamati berupa daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, nilai penundaan, perkecambah benih, keseragaman tumbuh, indeks vigor, kecepatan tumbuh relatif, dan T₅₀. Hasil penelitian menunjukkan pematihan dormansi secara skarifikasi benih sawo yang paling efektif pada perlakuan perendaman dengan KNO₃ dengan konsentrasi 1% selama selama 24 jam (P3) dan perlakuan gores dengan cutter sepanjang punggung benih + perendaman KNO₃ 0,5% selama 30 menit (P5).

Kata kunci: dormansi, pekecambahan, viabilitas, vigor, sawo

¹ Corresponding author: Dewijunita@utu.ac.id

PENDAHULUAN

Sawo manila (*Manilkara zapota* (L.) merupakan spesies tanaman subdominan anggota Sapotaceae yang tersebar dari Meksiko Selatan, Amerika Tengah, dan Karibia. Sawo manila umumnya diketahui sebagai tanaman yang berumur panjang. Seluruh bagian tanaman sawo manila dapat dimanfaatkan baik dari buah, daun maupun batang yang dijadikan sebagai obat tradisional dan pembuatan olahan lainnya (Manurung *et al.*, 2018). Tanaman sawo umumnya dapat diperbanyak dengan menggunakan benih dan juga menggunakan bagian vegetatif, namun perbanyakannya dengan metode vegetatif memiliki sistem perakaran yang kurang kuat dan tidak mampu menyongkong pertumbuhan tanaman dengan baik ketika dewasa (Prastowo, 2006) sehingga membutuhkan ketersediaan bibit batang bawah dalam jumlah yang memadai.

Batang bawah tanaman sawo dapat diperoleh dari hasil perbanyakannya dengan menggunakan benih. Tanaman sawo yang dikembangkan dengan benih mempunyai akar tunggang yang baik dan kuat sehingga mampu menembus permukaan tanah yang dalam (Duaja *et al.*, 2020). Namun demikian, benih tanaman sawo tergolong biji yang memiliki lapisan kulit yang keras dan kedap, yang menyebabkan benih sawo mengalami dormansi dan sulit berkecambah. Dormansi merupakan kondisi ketika benih yang sebenarnya hidup tetapi tidak mampu berkecambah meskipun faktor lingkungan mendukung untuk terjadinya perkecambahan (Sutopo, 2002). Dalam hal ini benih sawo mengalami dormansi fisik yang disebabkan oleh kulit benih yang keras karena adanya lapisan sel-sel berupa palisade berdingin dan lapisan lilin yang menghalangi proses masuknya air dan oksigen ke dalam benih, sehingga benih susah dalam proses berimbibisi (Rahmawati & Wijayanti, 2018).

Penanganan pematangan dormansi pada kulit benih sawo yang keras dapat dilakukan dengan cara skarifikasi. Skarifikasi adalah suatu upaya yang dilakukan untuk mempercepat perkecambahan benih dengan cara merusak impermeabilitas kulit benih sehingga air dan gas dapat dengan mudah berimbibisi ke dalam benih (Uyatmi *et al.*, 2016). Pematangan dormansi dengan metode skarifikasi dapat dilakukan baik secara fisik, mekanik, maupun kimia. Skarifikasi fisik dapat berupa perendaman dengan air hangat, sedangkan skarifikasi mekanik berupa penggoresan benih dengan menggunakan *cutter*. Sementara skarifikasi kimia dengan cara melakukan perendaman menggunakan bahan kimia seperti KNO_3 (Arthawijaya *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian (Asyi'ah *et al.*, 2019) diketahui bahwa benih sawo yang direndam dengan air hangat dengan suhu 60°C menunjukkan daya kecambah lebih baik, dibandingkan hasil penelitian lainnya. Menurut (Ismaturrahmi *et al.*, 2018), diketahui bahwa benih yang digores dengan *cutter* serta direndam dengan KNO_3 menunjukkan hasil yang baik pada pematangan dormansi. Perlakuan skarifikasi antara benih digores dan *cutter* sepanjang punggung benih dengan perendaman KNO_3 0,5% merupakan kombinasi perlakuan terbaik dan efektif dalam pematangan dormansi, namun cara tersebut harus dilakukan dengan tepat, baik itu konsentrasi maupun lama perendaman akan memengaruhi perkecambahan benih. Dengan demikian, berdasarkan uraian latar belakang, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan cara yang paling efektif untuk pematangan dormansi pada benih sawo manila.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Gampong Suka Mulya Pemukiman Saree Kecamatan

Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar, Unit Pelaksana Teknis Daerah Balai Benih Hortikultura, Tanaman Pangan dan Tanaman Perkebunan (UPTDBBHTPP) pada Dinas Pertanian dan Perkebunan Aceh pada bulan Februari sampai dengan Mei 2022, dengan ketinggian tempat ± 458 mdpl. Bahan yang digunakan adalah benih sawo varietas Manila yang diperoleh dari satu pohon yang sama, KNO_3 , aquades, media pengecambahan (tanah dan pasir), naungan pengecambahan. Alat yang digunakan adalah alat-alat gelas, pinset, timbangan analitik, *hanspayer*, polibag, *cutter*, kertas label, alat tulis, sekop tanah, kamera.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial dengan 3 kali ulangan, setiap satuan percobaan masing-masing ditanam 15 butir benih. Perlakuan terdiri atas enam perlakuan, yaitu benih tanpa pematahan dormansi (P0); benih digores dengan *cutter* sepanjang punggung benih (P1); benih direndam dengan air hangat 60 °C dan dibiarkan selama 60 menit (P2); benih direndam dengan KNO_3 dengan konsentrasi 1% selama 24 jam (P3); kombinasi antara benih digores dan *cutter* sepanjang punggung benih + perendaman air hangat 60 °C selama 30 menit (P4); kombinasi

antara benih digores dan *cutter* sepanjang punggung benih + perendaman KNO_3 0,5% selama 30 menit (P5). Data pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *one way* anova dan jika terdapat pengaruh yang nyata maka di uji lanjut dengan uji DMRT pada taraf 0,05% dengan aplikasi *software* SPSS 26.

Parameter yang diamati pada penelitian ini menggunakan parameter viabilitas dan vigor benih. Parameter viabilitas benih meliputi daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, dan nilai penundaan perkecambahan benih, sedangkan parameter vigor benih meliputi keserempakan tumbuh, indeks vigor, kecepatan tumbuh relatif, dan T_{50} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pematahan dormansi yang dilakukan memberikan pengaruh nyata terhadap viabilitas dan vigor biji sawo manila (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen). Sidik ragam pengaruh perlakuan pematahan dormansi terhadap semua peubah yang diamati berdasarkan tolak ukur viabilitas benih disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata perlakuan pematahan dormansi terhadap viabilitas benih sawo manila (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen)

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)	Potensi Tumbuh Maksimum (%)	Nilai Penundaan Perkecambahan (%)
Kontrol	28,87d	48,87c	55,55a
Gores <i>Cutter</i>	64,40c	75,53b	35,55b
Perendaman dengan Air hangat	68,87c	77,77b	26,66bc
Perendaman dengan KNO_3	88,67b	93,30a	15,55cd
Gores <i>Cutter</i> + Air Hangat	51,07c	64,43bc	33,33b
Gores <i>Cutter</i> + KNO_3	95,53a	95,53a	8,88d

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji DMRT 5%.

Tabel 1 menunjukkan terdapat perbedaan nilai viabilitas meliputi daya kecambah, potensi tumbuh maksimum, dan nilai penundaan perkecambahan benih akibat perbedaan perlakuan pematangan dormansi yang diberikan pada benih sawo. Perlakuan teknik pematangan dormansi secara skarifikasi kimia dan skarifikasi mekanik dengan metode gores *cutter* + KNO_3 memiliki nilai daya berkecambah tertinggi yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Persentase daya kecambah benih sawo pada perlakuan kombinasi gores *cutter*+ KNO_3 yaitu mencapai 95,53%. Berikutnya, nilai potensi tumbuh maksimum tertinggi pada perlakuan pematangan dormansi kombinasi secara skarifikasi mekanik dan skarifikasi kimia dengan metode gores *cutter* + KNO_3 yaitu mencapai 95,53%, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan skarifikasi kimia yaitu metode perendaman dengan KNO_3 yaitu mencapai 93,30%. Namun berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Selanjutnya, Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan menurunkan nilai penundaan perkecambahan, dengan perlakuan kontrol mengalami penundaan perkecambahan tertinggi. Persentase nilai penundaan berkecambah pada perlakuan kontrol sebesar 55%. Sedangkan yang terendah pada perlakuan kombinasi secara skarifikasi mekanik dan skarifikasi kimia dengan metode gores *cutter* + KNO_3 yaitu mencapai 8,88%, yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kondisi ini disebabkan karena adanya perbedaan mekanisme kerja pada setiap perlakuan. (Nurmiaty *et al.*, 2014) melaporkan mekanisme kerja pada skarifikasi fisik membutuhkan waktu yang lama dalam pematangan dormansi sementara mekanisme kerja skarifikasi mekanik secara manual dapat mengalami resiko kerusakan benih jika tidak diperhatikan pada area *micropylar* yang

terdapat radikula yang mana mekanisme kerja skarifikasi kimia dinyatakan mampu mempersingkat dormansi biji.

Kartika *et al.* (2015) menyatakan bahwa KNO_3 dapat meningkatkan efektivitas giberelin dalam perkecambahan. Di samping itu KNO_3 mengandung unsur kalium dan nitrogen, dimana unsur kalium berperan dalam merangsang titik tumbuh, dan meningkatkan kemampuan protoplasma dan menyerap air, sedangkan unsur nitrogen berperan dalam mensintesis asam amino dan protein yang berada dalam endosperm untuk digunakan sebagai sumber energi untuk benih berkecambah (Sela *et al.*, 2018). KNO_3 mengaktifkan kembali sel-sel benih yang sedang dalam keadaan dormansi menjadi lebih cepat berkecambah. Selain itu, KNO_3 juga lebih cepat dalam mengaktifkan daya kerja enzim sehingga merangsang perkecambahan lebih cepat (Saputra *et al.*, 2017). Menurut Naura, (2016) benih segar tidak tumbuh disebabkan kulit benih yang keras (tanpa perlakuan skarifikasi) memberikan benih sulit menyerap air (proses imbibisi tidak dapat terjadi) sehingga benih tidak dapat berkecambah. Hal ini pada perlakuan kontrol memiliki kulit biji yang keras dan kedap sehingga menjadi penghalang mekanis terhadap proses masuknya air dan gas di dalam benih. Menurut hasil penelitian (Elfianis *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa perlakuan dengan metode skarifikasi mampu meningkatkan daya kecambah pada benih palem putri (*veitchia merillii*). Selanjutnya, hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan pematangan dormansi terhadap vigor benih disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata perlakuan pematahan dormansi terhadap vigor benih sawo manila (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen)

Perlakuan	Keserempakan Tumbuh (%)	Kecepatan Tumbuh Relatif (%)	Indeks Vigor (%)	T ₅₀ (hari)
Kontrol	11,11c	19,53c	15,55c	11,20c
Gores <i>Cutter</i>	35,66abc	44,16b	31,11b	9,52b
Perendaman dengan Air hangat	38,78abc	47,47b	35,55b	9,60b
Perendaman dengan KNO ₃	47,47ab	75,57a	46,66a	8,07a
Gores <i>Cutter</i> + Air Hangat	26,66bc	41,23b	17,78c	8,93b
Gores <i>Cutter</i> + KNO ₃	64,40a	84,25a	51,11a	8,00a

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji DMRT 5%.

Hasil pengamatan menunjukkan terdapat perbedaan nilai vigor benih akibat perbedaan perlakuan pematahan dormansi yang diberikan pada benih sawo yang ditunjukkan pada parameter “(keserempakan tumbuh, kecepatan tumbuh relatif, indeks vigor dan T₅₀)”. Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai keserempakan tumbuh mencapai kisaran 40-70% menunjukkan perbedaan yang nyata dimana perlakuan teknik pematahan dormansi secara skarifikasi kimia dan skarifikasi mekanik dengan metode gores *cutter* + KNO₃ memiliki nilai keserempakan tumbuh tertinggi dengan persentase 64,40%, berbeda nyata dengan perlakuan perendaman dengan KNO₃ namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan gores *cutter* dan perendaman dengan air hangat. Hasil yang terendah pada kontrol dengan persentase 11,11%. Sejalan dengan rata-rata persentase nilai kecepatan tumbuh relatif (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan teknik pematahan dormansi secara skarifikasi kimia dan skarifikasi mekanik dengan metode gores *cutter* + KNO₃ memiliki nilai tertinggi dengan persentase 84,25%, dan tidak berbeda nyata dengan perendaman KNO₃, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata nilai

indeks vigor Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan teknik pematahan dormansi skarifikasi kimia dan skarifikasi mekanik dengan metode gores *cutter* + KNO₃ memiliki nilai tertinggi dengan persentase 51,11%, dan tidak berbeda nyata rendam dengan KNO₃, namun berbeda nyata dari perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena adanya perendaman dengan bahan kimia KNO₃ mampu melunakkan kulit keras benih sehingga mempercepat proses penyerapan air (imbibisi) dan gas kedalam biji. Manfaat dari pematahan dormansi untuk mempercepat proses perkecambahan dan menghasilkan bibit yang bervigor tinggi. Perlukaan pada kulit benih dapat mempengaruhi potensi tumbuh dan perkembangan pada benih, sehingga merangsang benih dengan cepat untuk memanfaatkan faktor tumbuh seperti air, gas, iklim dan unsur hara (dalam media) maupun cadangan makan yang terdapat pada kotiledon (Dewi & Marlina, 2020). Selanjutnya, Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai T₅₀ dengan perlakuan teknik pematahan dormansi secara skarifikasi kimia dan skarifikasi fisik dengan metode gores *cutter* + KNO₃ memiliki nilai terendah dalam mencapai 50% perkecambahan dengan

persentase 8,00%, dan tidak berbeda nyata dengan perendaman KNO_3 , namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena perendaman dengan KNO_3 yang membuat struktur kulit benih menjadi lunak dan terbuka sehingga mempermudah berimbibisi dan membuat kemampuan benih meningkat. Adanya penyerapan air, maka oksigen terlarut pun ikut terbawa, hal ini lebih aktifnya proses respirasi (Hartawan, 2016).

Dari hasil penelitian tersebut dapat direkomendasikan perlakuan pematihan dormansi pada benih sawo menggunakan metode skarifikasi kimia dengan perendaman KNO_3 selama 24 jam dan kombinasi perlakuan skarifikasi mekanik+kimia dengan gores *cutter* + perendaman KNO_3 selama 30 menit merupakan cara yang paling mudah dilakukan dan juga tidak membutuhkan biaya yang terlalu mahal untuk pematihan dormansi pada benih sawo. Pada pematihan dormansi menggunakan skarifikasi mekanik + kimia menunjukkan hasil yang baik.

KESIMPULAN

Perlakuan pematihan benih sawo yang lebih efektif dan efisien dapat dijumpai pada perlakuan perendaman dengan KNO_3 dengan konsentrasi 1% selama selama 24 jam dan kombinasi perlakuan gores dengan *cutter* sepanjang punggung benih + perendaman KNO_3 0,5% selama 30 menit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak lembaga unit pelaksanaan teknis kantor Pusat Balai Benih Hortikultura Tanaman Pangan dan Perkebunan (UPTDBBHTPP Distanbun Aceh) yang telah memfasilitasi untuk melakukan penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Arthawijaya, R. A. P., Sulisty, H. E., Kamaliyah, S. N., & Sudarwati, H. (2022). Pematihan Proses Dormansi Benih Tanaman Centro (*Centrosema pubescens*) Dengan Penggunaan PEG (Poly Ethylene Glycol) 6000. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 5(1), 7–22. <https://doi.org/10.21776/Ub.Jnt.2021.005.01.2>

Asyi'ah, S., Adelina, E., & Made, U. (2019). Pengaruh Suhu Air Panas dan Lama Perendaman Giberelin Terhadap Pematihan Dormansi Palembang Putri (*Veitchia merrilli*). *Agrotekbis*, 7(6), 712–720.

Dewi, R., & Marlina. (2020). Pemecahan Dormansi Biji Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) Melalui Metode Skarifikasi Ratna Dewi 1, Marlina 2. *Agrotropika Hayati*, 7(3), 64–73.

Elfianis, R., Hartina S., Permana S., & Handoko, J. (2019). Pengaruh Skarifikasi dan Hormon Giberelin (G3) Terhadap Daya Kecambah dan Pertumbuhan Bibit Palembang Putri (*Veitchia merillii*). *Jurnal Agroteknologi*, 10(1), 41–48.

Duaja, M. D., Kartika, E., & Gusniwati. (2020). *Pembiakan Tanaman Secara Vegetatif*.

Hartawan, R. (2016). Skarifikasi dan KNO_3 Mematihkan Dormansi Serta Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Media Pertanian*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.33087/Jagro.V1i1.10>

Ismaturrehmi, I., Hasanuddin, H., & Hereri, A. I. (2018). Teknik Pematihan Dormansi Secara Fisik dan Kimia Terhadap Viabilitas Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(4), 105–112. <https://doi.org/10.17969/Jimfp.V3i4.9211>

Kartika, M, S., & M, S. (2015). Pematihan Dormansi Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Menggunakan KNO_3 dan

- Skarifikasi. *Jurnal Enviagro Pertanian Dan Lingkungan*, 8(2), 48–55.
- Manurung, K., Adiansyah, Silalahi, Y. C. E., & Hayati, S. (2018). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Sawo Manila (*Manikara zapota* L.) Terhadap Bakteri *Bacillus Cereus*. *Farmanesia*, 5(1), 34–39.
- Naura, G. (2016). *Sifat Fisik dan Kimia Serta Viabilitas dan Vigor Benih Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)*. Universitas Andalas.
- Nurmiaty, Y., Ermawati, E., & Purnamasari, V. W. (2014). Pengaruh Cara Skarifikasi Dalam Pematahan Dormansi Pada Viabilitas Benih Saga Manis (*Abrus precatorius* [L.]). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(1), 73–77. <https://doi.org/10.23960/Jat.V2i1.1933>
- Prastowo, N. H. (2006). *Efektifitas Metode Pematahan Dormansi Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Sawo (Manilkara Zapota (L.) Van Royen)*. World Agroforestry Centre (Icraf) & Winrock International.
- Rahmawati, D., & Wijayanti, R. (2018). Aplikasi *Trichoderma* Sp. dan Lama Penyimpanan Terhadap Dormansi Benih Oyong (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.). *Agriprima: Journal Of Applied Agricultural Sciences*, 2(2), 154–162. <https://doi.org/10.25047/Agriprima.V2i2.98>
- Saputra, D., Zuhry, E., Yoseva, S., Studi Agroteknologi, P., & Agroteknologi, J. (2017). Pematahan Dormansi Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dengan Berbagai Konsentrasi Kalium Nitrat (KNO₃) dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Bibit Pada Tahap Pre Nursery. *Universitas Riau Jom Faperta*, 4(2), 1–15.
- Sela, Nusifera, S., & Eliyanti. (2018). Pengaruh KNO₃ Dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Perkecambahan Benih Pinang (*Areca catechu* L.) yang Telah Diskarifikasi Mekanis. *Jurnal Universitas Jambi*, 7, 1–25.
- Sutopo, L. (2002). *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada.
- Uyatmi, Y., Inorah, E., & Marwanto, M. (2016). Pematahan Dormansi Benih Kebiul (*Caesalpinia bonduc* L.) Dengan Berbagai Metode. *Akta Agrosia*, 19(2), 147–156. <https://doi.org/10.31186/Aa.19.2.147-156>