

**PEMATAHAN DORMANSI BENIH SAGA POHON (*Adenanthera pavonina* L.)
MENGUNAKAN ASAM SULFAT DENGAN LAMA
PERENDAMAN YANG BERBEDA**

***Breaking Dormancy of *Adenanthera pavonina* L. Seed Using Sulfuric Acid
with Different Soaking Times***

Widya Dwi Putri, Tiara Septirosya*, & Syukria Ikhsan Zam

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, JL. HR Soebrantas, Pekanbaru

*E-mail: tiara.septirosya@uin-suska.ac.id

ABSTRACT

Adenanthera pavonina L. have hard seed coat, so the seeds undergo physical dormancy. Breaking this dormancy can be done by using sulfuric acid. The purpose of this study was to obtain the best sulfuric acid immersion period for breaking dormancy of tree saga seeds. The research was carried out on January until February 2022 in the Agronomy and Agroecology laboratory, and the experimental field of the Faculty of Agriculture and Animal science, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau. The study was carried out using a completely randomized design (CRD) with single factor, namely the immersion time of tree saga seeds in a 60% sulfuric acid (H_2SO_4) solution, with 4 levels of soaking period (without soaking, 10, 20, and 30 minutes). Parameters observed were germination, vigor index, sprout height, number of leaves, wet weight and dry weight of sprouts. The results of this study indicate that the treatment of immersion period the best for breaking the seed dormancy of tree saga is 10 minutes of sulfuric acid immersion because can accelerate time to germination, increase germination, vigor index, germination height, number of leaves, wet weight, and dry weight of sprouts.

Keywords: germination; homogeneous; physical dormancy

PENDAHULUAN

Saga pohon (*Adenanthera pavonina* L.) adalah salah satu jenis dari suku Leguminosae yang buahnya menyerupai petai (tipe polong) dengan biji kecil berwarna merah dan kulit biji keras. Saga pohon merupakan tanaman serbaguna, semua bagian tanaman bermanfaat mulai dari biji, kayu, kulit batang dan daunnya. Saga pohon mampu memproduksi biji kaya protein serta tidak memerlukan lahan khusus untuk penanaman karena bisa tumbuh di lahan kritis, tidak perlu dipupuk atau perawatan intensif. Selain itu, hama dan gulmanya minim sehingga tidak memerlukan pestisida, jadi bersifat ramah lingkungan karena dapat ditanam bersama tumbuhan lainnya. Kandungan protein yang terdapat pada biji saga pohon tersebut juga lebih besar bila dibandingkan dengan kedelai dan beberapa tanaman komersial lainnya (Sutikno, 2009). Daunnya dapat dimakan dan mengandung alkaloid yang berkhasiat bagi penyembuh reumatik serta dapat digunakan sebagai pakan ternak. Bijinya dapat digunakan sebagai bahan tempe non kedelai karena kaya protein dan sumber energi alternatif (biodiesel) karena mengandung asam lemak.

Banyaknya manfaat dan kegunaan dari saga pohon tersebut, maka saga pohon mempunyai potensi dan perlu dikembangkan melalui budidaya. Kawasan hutan produksi yang tidak produktif dan lahan kritis di luar kawasan hutan dapat ditanami saga. Manfaat dan kegunaan pohon ini dapat menjadi sumber penghidupan masyarakat dan sumber pendapatan suatu daerah (Suita, 2013).

Di sisi lain budidaya atau perkecambahan benih saga terdapat kendala, yakni terkait dengan dormansi benih yang dialaminya. Sehingga ini menjadi penyebab masyarakat sulit untuk membudidayakan karena saga pohon memiliki dormansi yang tinggi. Pada kondisi tanpa perlakuan benih saga pohon membutuhkan waktu \pm 3 bulan untuk berkecambah (Ariati, 2001). Syahida (2013) juga menyatakan bahwa benih saga pohon tanpa perlakuan persentase perkecambahan yang didapat hanya 27%. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa perlakuan saga pohon memiliki kemampuan berkecambah sangat rendah, sehingga membutuhkan penanganan khusus.

Hassen dkk. (2004) menyatakan bahwa saga pohon memiliki kulit biji yang keras serta memiliki dormansi yang cukup tinggi. Kulit biji yang keras membuat air sulit untuk menembus dan oksigen yang sangat penting dalam proses perkecambahan sulit untuk masuk. Sehingga diduga jenis dormansi yang dialaminya termasuk dormansi fisik. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghilangkan dormansi fisik yaitu dengan cara skarifikasi mekanik dan kimia. Pada penelitian kali ini menggunakan metode skarifikasi kimia, skarifikasi kimia adalah perendaman pada larutan kimia yang bertujuan untuk memudahkan terjadinya proses imbibisi air pada benih dengan cara melunakan kulit benih. Larutan kimia yang dapat digunakan untuk pematangan dormansi benih ialah asam sulfat (H_2SO_4), karena ukuran benih saga pohon kecil. Sehingga asam sulfat (H_2SO_4) pekat lebih efektif untuk digunakan dalam pematangan dormansi benih saga pohon (Fahmi, 2012).

Menurut Winarni (2009) bila perendaman benih dilakukan terlalu lama, maka akan berpotensi terjadinya kerusakan embrio, namun sebaliknya bila perendaman terlalu cepat maka pematangan dormansi belum terjadi. Rofik dan Murniati (2008) menambahkan bahwa perendaman benih aren selama 1 – 10 menit terlalu cepat untuk dapat mematahkan dormansi, sedangkan perendaman selama 60 menit atau lebih dapat menyebabkan kerusakan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agronomi dan Agrostologi dan Rumah Kasa Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian dilaksanakan pada Januari hingga Februari 2022.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan konsentrasi asam sulfat 60% dan 4 taraf perlakuan lama perendaman sebagai berikut :

L₀: Tanpa perendaman (kontrol); L₁: Perendaman benih saga pohon selama 10 menit; L₂: Perendaman benih saga pohon selama 20 menit; L₃: Perendaman benih saga pohon selama 30 menit. Setiap taraf perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 20 benih. Jadi pada penelitian ini digunakan 400 benih saga pohon.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji analisis variasi (ANOVA). Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka akan dilanjutkan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), pada tingkat peluang 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Muncul Kecambah

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perendaman benih menggunakan larutan asam sulfat berpengaruh sangat nyata terhadap waktu muncul kecambah. Rerata waktu muncul kecambah benih saga pohon dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Waktu Muncul kecambah Benih Saga Pohon pada Perlakuan Lama Waktu Perendaman yang Berbeda

Perlakuan	Waktu Muncul Kecambah (HSS)
Tanpa perendaman asam sulfat	0 ^b
Perendaman asam sulfat 10 menit	10 ^a
Perendaman asam sulfat 20 menit	10,2 ^a
Perendaman asam sulfat 30 menit	10,4 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P > 0,01$).

Tabel 1. menunjukkan bahwa dengan lama waktu perendaman 10, 20, dan 30 menit memberikan respon yang sama terhadap waktu muncul kecambah benih saga pohon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman menggunakan asam sulfat menyebabkan benih lebih cepat berkecambah yaitu 10 hari setelah benih di semai. Pada benih yang tidak direndam larutan asam sulfat, benih tidak tumbuh sama sekali hingga di akhir pengamatan 35 HSS. Hal ini karena senyawa asam sulfat tersebut dapat melunakkan lapisan lilin pada kulit benih saga pohon yang keras dan mampu menguraikan dinding sel pada benih saga pohon sehingga mempercepat waktu muncul kecambah. Waktu muncul kecambah dengan perlakuan yang sama pada penelitian yang telah dilakukan Aprelia (2020), bahwa pada konsentrasi H_2SO_4 100% yang menghasilkan waktu berkecambah paling cepat yaitu 9 HSS dibandingkan dengan kontrol yang tidak berkecambah pada perlakuan H_2SO_4 0%.

Daya Berkecambah

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perendaman benih menggunakan H_2SO_4 berpengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah. Rerata daya berkecambah benih saga pohon dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Daya Berkecambah Benih Saga Pohon pada Perlakuan Lama Waktu Perendaman yang Berbeda

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)
Tanpa perendaman asam sulfat	0 ^b
Perendaman asam sulfat 10 menit	52 ^a
Perendaman asam sulfat 20 menit	47 ^a
Perendaman asam sulfat 30 menit	51 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P > 0,01$).

Tabel 2. menunjukkan bahwa rerata daya kecambah benih saga pohon berkisar antara 0 % - 52 %. Perendaman benih menggunakan asam sulfat selama 10, 20, dan 30 menit memberikan respon yang tidak berbeda nyata terhadap daya kecambah benih saga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman asam sulfat 10 menit efektif untuk meningkatkan daya berkecambah. Daya kecambah yang diperoleh pada penelitian ini masih rendah. Standar daya berkecambah yang tergolong tinggi untuk hampir seluruh benih adalah $\geq 80\%$. Hal ini diduga karena perlakuan perendaman asam sulfat pada benih saga pohon tidak tumbuh secara keseluruhan pada perlakuan asam sulfat mempengaruhi hasil daya berkecambah benih.

Daya kecambah pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Saila dkk. (2016) yang menunjukkan bahwa daya berkecambah benih saga yang direndam asam sulfat selama 30 menit hanya mencapai 48,66%. Menurut Hedty dkk (2014), secara kimia pematangan dormansi dapat dilakukan dengan cara merendamkan benih pada larutan asam dengan waktu perendaman yang berbeda tergantung pada bentuk benih.

Indeks Vigor (%)

Indeks vigor merupakan kemampuan benih untuk tumbuh normal pada keadaan lingkungan yang suboptimal. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi berpengaruh sangat nyata terhadap indeks vigor benih saga pohon. Rerata indeks vigor dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Indeks Vigor Benih Saga Pohon pada Perlakuan Lama Waktu Perendaman yang Berbeda

Perlakuan	Indeks Vigor (%)
Tanpa perendaman asam sulfat	0 ^b
Perendaman asam sulfat 10 menit	0,95 ^a
Perendaman asam sulfat 20 menit	0,82 ^a
Perendaman asam sulfat 30 menit	0,93 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P > 0,01$).

Tabel 3. menunjukkan bahwa rerata indeks vigor benih saga pohon berkisar antara 0 - 0,95 %. Benih yang direndam dengan asam sulfat selama 10, 20, dan 30 menit memberikan respon yang sama terhadap indeks vigor, sedangkan tanpa perendaman benih memiliki indeks vigor 0 %. Hal ini dikarenakan pada perlakuan kontrol tidak dilakukan upaya pematangan dormansi secara kimia sehingga tidak mengalami pelunakan pada bagian kulit benih sehingga kulit benih saga tetap kedap air dan oksigen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan perlakuan perendaman asam sulfat 60% selama 10 menit sudah efektif untuk meningkatkan indeks vigor kecambah. Indeks vigor benih pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian sebelumnya oleh Prananda (2018) menunjukkan bahwa perlakuan benih saga dengan data tertinggi pada perendaman asam sulfat konsentrasi 90% selama 45 menit meningkatkan nilai indeks vigor sebesar 0,52%.

Benih yang bervigor tinggi mampu menunjukkan kinerja yang baik dalam proses perkecambahan dalam kondisi yang beragam (ISTA, 2007). Vigor adalah kemampuan benih untuk tumbuh normal pada semua keadaan lingkungan (Widajati dkk, 2013). Indeks vigor sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya kematangan benih, kecepatan imbibisi, dan air (Uyatmi dkk. 2016).

Tinggi Kecambah

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi berpengaruh sangat nyata terhadap penambahan tinggi kecambah benih saga pohon. Rerata tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Tinggi Kecambah Saga Pohon pada Perlakuan Lama Waktu Perendaman yang Berbeda

Perlakuan	Tinggi Kecambah (cm)
Tanpa perendaman asam sulfat	0 ^b
Perendaman asam sulfat 10 menit	13,67 ^a
Perendaman asam sulfat 20 menit	13,31 ^a
Perendaman asam sulfat 30 menit	13,76 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P>0,01$).

Tabel 4. menunjukkan bahwa dengan lama perendaman 10, 20, dan 30 menit memberikan respon yang sama terhadap tinggi kecambah benih saga pohon. Hal ini diduga karena perlakuan perendaman asam sulfat dengan konsentrasi yang sama sehingga hasil tinggi kecambah tidak jauh berbeda. Benih yang berkecambah lebih awal memiliki waktu yang lama untuk dapat terus tumbuh hingga akhir pengamatan. Mekanisme yang terjadi pada peristiwa perendaman benih dalam asam kuat yaitu asam kuat memfasilitasi larutnya kandungan lignin pada benih sehingga benih bercehah. Celah tersebut menyebabkan air mudah masuk sehingga benih mudah berkecambah (Melasari dkk., 2018). Pernyataan ini menguatkan dugaan bahwa benih yang lebih dulu berkecambah memiliki waktu lebih banyak untuk proses pemanjangan kecambah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tinggi kecambah dengan perendaman H_2SO_4 tidak berbeda jauh, maka dengan perendaman selama 10 menit sudah mampu (efektif) untuk tinggi kecambah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Saila dkk (2016) perlakuan lama perendaman benih saga dengan H_2SO_4 selama 30 menit menghasilkan pertambahan tinggi semai tertinggi yakni mencapai 4,36 cm. Pertambahan tinggi tanaman saga dipengaruhi oleh kondisi tanaman. Semakin baik perlakuan yang diberikan tentu akan semakin baik pertumbuhan saga tersebut sehingga semakin baik pula pertambahan tinggi tanamannya. Wasis dan Fathia (2010) menyatakan bahwa perkembangan dan pertambahan tinggi tanaman banyak dipengaruhi oleh kelancaran penyerapan hara yang langsung diangkut dan diolah di daun dalam proses fotosintesis.

Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun benih saga pohon. Rerata jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Jumlah Daun Kecambah Saga Pohon Pada Perlakuan Lama Waktu Perendaman yang Berbeda

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)
Tanpa perendaman asam sulfat	0 ^c
Perendaman asam sulfat 10 menit	6,56 ^{ab}
Perendaman asam sulfat 20 menit	5,92 ^b
Perendaman asam sulfat 30 menit	6,76 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P>0,01$).

Tabel 5. menunjukkan bahwa rerata jumlah daun yang tumbuh pada benih saga berkisar antara 0 – 6,76 helai. Perlakuan perendaman selama 10 menit sama responnya dengan perendaman selama 30 menit. Hal ini diduga bahwa perlakuan perendaman asam sulfat yang diberikan hanya berpengaruh pada pematangan dormansi benih saga, namun tidak pada pertumbuhan vegetatif. Jumlah daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata karena benih di tanam bersamaan sehingga jumlah daunnya tidak berbeda. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Ratnawati dkk. (2013) bahwa faktor genetik pada setiap genotip dan umur tanaman yang sama menunjukkan jumlah daun yang hampir sama atau tidak berbeda nyata. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Musthofhah (2019) perlakuan pemberian H₂SO₄ dan lama perendaman GA₃ benih sirsak hasil jumlah daun tertinggi sebanyak 6,67 helai. Agusthina dan Farida (2016), bahwa benih yang direndam dalam air dengan waktu yang lebih lama akan menyebabkan terbukanya pleugram pada benih.

Pertambahan jumlah daun dipengaruhi oleh laju pertumbuhan yang dikendalikan oleh faktor genetik tanaman selain pertumbuhan. Danapriatna (2007) menerangkan diantaranya mencakup sifat genetik dan daya tumbuh benih. Setiap benih memiliki kemampuan untuk tumbuh masing-masing. Daun menjadi struktur tertentu yang akan mengalami pertumbuhan namun waktunya akan berbeda dari setiap jenis tanaman. Faktor lingkungan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan benih salah satunya adalah menghasilkan daun. Rusmin dkk. (2014) menyatakan bahwa selain faktor air, cahaya dan oksigen suhu merupakan salah satu faktor syarat perkecambah yang sangat penting yang mempengaruhi kapasitas dan kecepatan berkecambah, mematahkan dormansi primer dan sekunder dan mendorong terjadinya dormansi sekunder.

Berat Basah

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi berpengaruh sangat berbeda nyata terhadap berat basah benih saga pohon. Rerata jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Berat Basah Kecambah Saga Pohon pada Perlakuan Lama Waktu Perendaman yang Berbeda

Perlakuan	Berat Basah (g)
Tanpa perendaman asam sulfat	0 ^b
Perendaman asam sulfat 10 menit	1,31 ^a
Perendaman asam sulfat 20 menit	1,29 ^a
Perendaman asam sulfat 30 menit	1,34 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P>0,01).

Tabel 6. menunjukkan bahwa rerata berat basah pada benih saga berkisar antara 0 – 1,34 g. Perlakuan lama perendaman selama 10, 20, dan 30 menit menunjukkan respon yang sama terhadap berat basah kecambah. Tinggi rendahnya berat basah kecambah tergantung pada sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung pada proses pertumbuhan tanaman. Nilai berat basah yang tinggi pada perlakuan asam sulfat diduga karena terdapat hubungan antara berat basah kecambah dengan waktu muncul kecambah, dimana benih yang berkecambah terlebih dahulu akan menghasilkan kecambah yang lebih besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat basah memiliki respon yang sama antar perlakuan, jadi dengan perendaman selama 10 menit efektif untuk meningkatkan berat basah

kecambah. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Tanjung dkk (2017) dimana perlakuan menggunakan asam sulfat dan lama perendaman pada biji aren, bobot basah meningkat dengan penambahan asam sulfat hingga 75%, namun tidak berbeda nyata antar setiap lama perendaman. Hal ini yang mengakibatkan garis dalam grafik saling berhimpit satu sama lain.

Berat Kering

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering benih saga pohon. Rerata jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Berat Kering Kecambah Saga Pohon pada Perlakuan Lama Waktu Perendaman yang Berbeda

Perlakuan	Berat Kering (g)
Tanpa perendaman asam sulfat	0 ^c
Perendaman asam sulfat 10 menit	0,42 ^{ab}
Perendaman asam sulfat 20 menit	0,40 ^b
Perendaman asam sulfat 30 menit	0,47 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P > 0,01$).

Tabel 7 menunjukkan bahwa rerata berat kering pada benih saga berkisar antara 0 – 0,47 g. Perlakuan perendaman selama 10 menit sama responnya dengan perendaman selama 30 menit. Hal ini diduga bahwa perlakuan perendaman asam sulfat membantu mempercepat proses perkecambahan sehingga benih tumbuh menjadi tanaman yang baik dalam menyerap unsur hara mempengaruhi berat kering kecambah. Berat kering yang tinggi juga dipengaruhi oleh penambahan, ukuran dan cadangan makanan dalam benih yang efisien. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Tanjung dkk (2017) dimana perlakuan menggunakan asam sulfat 75 % dan direndam selama 5 menit pada biji aren, bobot kering kecambah tertinggi sebesar 0,44 gr. Hal ini disebabkan oleh berat basah dan berat kering dari pertumbuhan kecambah akan mencerminkan kondisi fisiologi benih. Benih dengan mutu fisiologis tinggi, vigor tinggi akan menghasilkan kecambah dengan berat basah dan berat kering tinggi pula. Kecambah dengan berat kering tinggi merupakan indikasi benih tersebut bervigor tinggi.

KESIMPULAN

Lama perendaman H_2SO_4 terbaik untuk pematihan dormansi benih saga pohon ialah perendaman asam sulfat 10 menit. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pematihan dormansi benih saga pohon dengan menggunakan asam sulfat (H_2SO_4) dengan konsentrasi yang berbeda-beda atau dengan lama perendaman dengan waktu yang lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprelia, H.D. 2020. Pengaruh Skarifikasi Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Giberellin (GA_3) Terhadap Pematihan Dormansi Biji Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Fahmi, Z. I. 2012. *Studi Perlakuan Pematihan Dormansi Benih dengan Skarifikasi Mekanik dan Kimiawi*. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. Surabaya. 6 hal.

- Kende, T. 2019. Pengaruh Skarifikasi terhadap Daya Kecambah Benih Saga (*Adenanthera pavonina* L.) Di Persemaian. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Kusfebriani, S. A., Novia, I. A., Noor, W. Veny, dan R. Rani. 2010. *Perkecambahan dan Dormansi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 27 hal.
- Kusmana, I. dan S, Tambunan. 2010. *Informasi Singkat Benih Adenanthera pavonina* L. Balai Perbenihan Tanaman Hutan Jawa dan Madura. 2 hal.
- Kuswanto, H. 2003. *Teknologi Pemrosesan Pengemasan dan Penyimpanan Benih*. Penerbit Kanisus. Yogyakarta. 124 hal.
- Mali'ah, S. 2014. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat (H_2SO_4) terhadap Perkecambahan Benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.). *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Melasari, N., T.K. Suharsi, dan A. Qadir. 2018. Penentuan Metode Pematihan Dormansi Benih Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) Aksesil Cilacap. *Jurnal Buletin Agrohorti*. 6 (1): 60-68.
- Musthafah, Y. 2019. Pengaruh Konsentrasi H_2SO_4 dan Lama Perendaman GA_3 Terhadap Pematihan Dormansi Biji Sirsak (*Annona muricaria* L.) Serta Pertumbuhan Bibit di Peringkat Awal. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan. Medan.
- Saila, J. Mardhiansyah, dan T. Arlita. 2016. Lama Waktu Perendaman Benih Menggunakan Asam Sulfat (H_2SO_4) terhadap Daya Kecambah dan Pertumbuhan Semai Saga (*Adenanthera pavonina* L.). *JomFaperta*. 3(1): 1-7.
- Sudrajat, D.J., dan Nurhasby. 2017. Pengembangan Standar Pengujian Kadar Air Dan Perkecambahan Benih Beberapa Jenis Tanaman Hutan Untuk Menunjang Program Penanaman Hutan Di Daerah [Http://Gunungwalat.Ipb.Ac.Id/WpContent/Uploads/2017/11/2008_Pengembangan-Standar-Pengujian-KadarAir-Dan-Perkecambahan-BenihBeberapa-Jenis-Tanaman-HutanUntuk-Menunjang-Program-Penanaman-Hutan-Di-Daerah](http://Gunungwalat.Ipb.Ac.Id/WpContent/Uploads/2017/11/2008_Pengembangan-Standar-Pengujian-KadarAir-Dan-Perkecambahan-BenihBeberapa-Jenis-Tanaman-HutanUntuk-Menunjang-Program-Penanaman-Hutan-Di-Daerah). Diakses 11 Februari 2020.
- Suita, E. 2013. *Seri Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Saga Pohon (Adenanthera pavonina)*. Kementrian Kehutanan. Bandung. 24 hal.
- Syahida, N. S. 2013. Pematihan Dormansi Dengan GA_3 , KNO_3 , dan Skarifikasi terhadap Perkecambahan Benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina*). *Laporan PKL*. UPT Balai konservasi tumbuhan kebun raya purwodadi-LIPI.
- Tanjung, S, A. Lahay, R, R dan Mariati. 2017. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat terhadap Perkecambahan Biji Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. 5 (2): 396-408.
- Widajati, E., E. Murniati, E.R. Palupi, T. Kartika, M. R. Suhartanto, dan A. Qadir. 2013. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. Bogor: Pt. Penerbit IPB Press. 169 hal.