

INDUKSI PERKECAMBAHAN BENIH SIRSAK (*Annona muricata* L.) DENGAN PERLAKUAN SKARIFIKASI DAN KNO₃

Induction Germination of Seeds of Soursop (*Annona muricata* L.) with Scarification and KNO₃

Titin¹⁾, Yohanes Tambing²⁾, Ramli²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu
Email : Thitin.tamuse@gmail.com

²⁾ Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

ABSTRACT

Soursop (*Annona muricata* L.) were from North America and spread to the tropics and is one of the fruits with varying properties, ranging from fulfillment source of vitamins and minerals to play a role in the health field. Soursop production in Indonesia is low because not many farmers interested in cultivating remedy because the limitation in the nursery. One of the obstacles in the nursery soursop is not immediately germinate seeds (dormant), because the seed soursop has a thick skin and hard that is impermeable to water and gases that inhibit germination. The purpose of this study is to determine the effect of scarification and KNO₃ to induce germination of seeds of soursop. This research was conducted in March-May 2015, at the Laboratory of BKU Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Tadulako. This research method using a completely randomized design (CRD) using two-factor treatment, while treatment factors as follows: The first factor is scarification: scarification by removing the skin at the tip of the seed, scarification with sanding one side of the seed, scarification with sanding two sides seed, second factor is the immersion of KNO₃: concentrations of 0.2% KNO₃, KNO₃ concentration of 0.4%, 0.6% KNO₃ concentration, concentration of 0.8% KNO₃, obtained: 12 treatment combinations, each combination is repeated three times so there are 36 experimental units. The results showed that interaction scarification and KNO₃ treatment significantly affect the germination and time to germinate. Scarification treatment with sanding one side of the seed and the concentration of 0.4% KNO₃ promote better germination based on the germination rate (91.11%) and time to germinate (5.69 days).

Keywords: Dormancy, Potassium nitrate, Scarification, Soursop seed.

ABSTRAK

Sirsak (*Annona muricata* L.) berasal dari Amerika Utara dan menyebar ke daerah tropis dan merupakan salah satu buah dengan khasiat bervariasi, mulai dari sumber pemenuhan vitamin dan mineral sampai berperan dalam bidang kesehatan. Produksi sirsak di Indonesia tergolong rendah karena belum banyak petani tertarik untuk membudidayakan sebab besarnya kendala dalam pembibitan. Salah satu kendala dalam pembibitan sirsak yaitu benih tidak segera berkecambah (dorman), karena benih sirsak memiliki kulit tebal dan keras sehingga bersifat impermeabel terhadap air dan gas sehingga menghambat perkecambahan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh skarifikasi dan KNO₃ untuk menginduksi perkecambahan benih sirsak. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga bulan Mei 2015, bertempat di Laboratorium BKU Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan dua faktor perlakuan, adapun faktor perlakuan dengan rincian sebagai berikut: Faktor pertama yaitu skarifikasi : Skarifikasi dengan membuang bagian kulit pada ujung benih, skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih,

skarifikasi dengan pengamplasan dua sisi benih, faktor kedua adalah perendaman KNO₃ : Konsentrasi 0,2% KNO₃, konsentrasi 0,4% KNO₃, konsentrasi 0,6% KNO₃, konsentrasi 0,8% KNO₃, dari rancangan tersebut diperoleh : 12 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi diulang tiga kali sehingga terdapat 36 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan interaksi perlakuan skarifikasi dan KNO₃, secara signifikan mempengaruhi daya berkecambah dan waktu berkecambah. Perlakuan skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih dan konsentrasi 0,4% KNO₃ berperan baik dalam perkecambahan, ditunjukkan oleh daya berkecambah (91,11%) dan waktu berkecambah (5,69 hari).

Kata kunci: Benih sirsak, Dormansi, Kalium nitrat, Skarifikasi.

PENDAHULUAN

Sirsak (*Annona muricata* L.) berasal dari Amerika Utara dan menyebar ke daerah tropis. Buah sirsak yang sudah tua selain dapat dimakan segar, juga dapat dijadikan bahan olahan dodol, sirop dan produk kecantikan juga dapat dijadikan bahan baku farmakologi (Sunarjono, 2011).

Sirsak merupakan salah satu buah dengan khasiat bervariasi, mulai dari sumber pemenuhan vitamin dan mineral sampai berperan dalam bidang kesehatan. Menurut Muktiani (2011) hampir semua bagian dari pohon sirsak, mulai dari kulit batang, akar, daun, daging buah, hingga bijinya telah dijadikan obat secara turun temurun oleh manusia. Pemanfaatan bagian dari tanaman sirsak ini tidak hanya terjadi di Indonesia, bahkan di seluruh belahan dunia.

Produksi sirsak di Indonesia tergolong rendah karena belum banyak petani tertarik untuk membudidayakan tanaman sirsak, hasil panen sulit diprediksi dan masa simpan buah yang singkat. Disisi lain, pedagang buah sirsak juga memiliki masalah yang sama, yakni sulit memenuhi permintaan pasar akibat waktu pemanenan sirsak yang sulit diprediksi dan kurangnya pohon sirsak yang sudah tua dan kendala pembibitan. Salah satu kendala pada pembibitan sirsak yaitu benih tidak segera berkecambah (dorman). Hal itu disebabkan benih sirsak memiliki kulit yang tebal dan keras sehingga bersifat impermeabel terhadap air dan gas sehingga menghambat perkecambahan atau waktu yang dibutuhkan untuk menginduksi perkecambahan semakin lama (Sutopo, 2002).

Dormansi didefinisikan sebagai status dimana benih tidak berkecambah walaupun pada kondisi lingkungan yang ideal untuk perkecambahan. Kondisi dormansi mungkin dibawa sejak benih masak secara fisiologis ketika masih berada pada tanaman induknya atau mungkin setelah benih tersebut terlepas dari tanaman induknya. Dormansi pada benih dapat disebabkan oleh keadaan fisik dari kulit biji dan keadaan fisiologis dari embrio atau bahkan kombinasi dari kedua keadaan tersebut (Widhityarini dkk., 2011).

Menurut Widyawati dkk., (2009) teknik yang umum dilakukan pada perlakuan skarifikasi mekanik yaitu pengamplasan, pengikiran, pemotongan, dan penusukan jarum tepat pada bagian titik tumbuh sampai terlihat bagian embrio. Skarifikasi mekanik memungkinkan air masuk ke dalam benih untuk memulai berlangsungnya perkecambahan. Dan bahan kimia berupa persenyawaan sederhana seperti KNO₃ dapat memecahkan dormansi. KNO₃ dengan konsentrasi tertentu dapat merangsang pertumbuhan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh skarifikasi dan KNO₃ untuk menginduksi perkecambahan benih sirsak. Kegunaan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan jenis perlakuan yang tepat pada pematangan dormansi benih sirsak, dan sebagai sumber informasi pada pembibitan tanaman sirsak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini di laksanakan pada bulan Maret - Mei 2015. Adapun lokasi

atau tempat yang digunakan untuk penelitian yakni di Laboratorium BKU Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah keranjang kecambah, sprayer kecil, pisau, timbangan analitik, cawan petri, gelas ukur, ember, parang, kertas label, kertas amplas, botol aqua, plastik penyimpanan benih, kamera dan alat tulis. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sirsak lokal, KNO₃, aquades dan media pasir.

Pelaksanaan penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 2 faktor. Faktor pertama yaitu Skarifikasi yang terdiri atas 3 taraf yaitu:

- S1 : Skarifikasi dengan membuang bagian kulit pada ujung benih
- S2 : Skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih
- S3 : Skarifikasi dengan pengamplasan dua sisi benih

Faktor kedua adalah perendaman KNO₃ yang terdiri atas 4 taraf yaitu:

- K1 : Konsentrasi 0,2 % KNO₃ (1 x 24 jam)
- K2 : Konsentrasi 0,4 % KNO₃
- K3 : Konsentrasi 0,6 % KNO₃
- K4 : Konsentrasi 0,8 % KNO₃

Pelaksanaan Penelitian

Penyiapan Benih. Benih sirsak yang akan digunakan merupakan benih sirsak biasa yang dapat dijumpai diseluruh Indonesia termasuk di daerah Sulawesi Tengah. Benih sirsak ini berasal dari pohon induk di Desa Lekatu, Kec. Ulujadi yang memiliki kriteria yaitu buah majemuk tidak beraturan, bentuk telur miring atau bengkok dengan diameter 10-15 cm, kulit licin dan berduri, biji buah sirsak berwarna coklat agak kehitaman dan keras, berujung tumpul, permukaan halus mengkilat.

Buah yang telah terkumpul diekstraksi. Ekstraksi benih dilakukan secara manual dengan pengupasan dan dipisahkan dari testanya. Benih yang didapat dikumpulkan dan diseleksi. Kemudian benih tersebut dikelompokkan dengan ukuran sebagai

berikut: bobot ringan, bobot sedang, dan bobot berat. Serta benih yang berkualitas baik yaitu memiliki ukuran dan warna seragam, permukaan kulitnya tidak cacat, bebas dari hama dan penyakit.

Penyiapan Media Perkecambahan Benih.

Media perkecambahan yang digunakan adalah pasir yang sudah disterilkan kemudian dimasukkan ke dalam bak kecambah. Bak kecambah yang digunakan sebagai wadah mempunyai panjang 35 cm, lebar 30 cm, dan kedalaman 10 cm.

Perlakuan Skarifikasi Benih. Sebelum benih disemai terlebih dahulu diberi perlakuan skarifikasi untuk menipiskan kulit benih guna mempermudah proses imbibisi. Lalu tindakan skarifikasi dilaksanakan dengan cara sesuai perlakuan.

Perlakuan KNO₃. Benih yang telah diperlakukan dengan skarifikasi kemudian dilanjutkan dengan perendaman benih dengan larutan KNO₃ sesuai konsentrasi masing-masing. Dimana perendaman dengan KNO₃ membuat kulit biji sirsak menjadi lunak. Kemudian benih yang telah direndam diangkat dan ditiriskan, lalu benih siap disemai.

Penyemaian Benih. Benih yang telah diberi perlakuan skarifikasi dan perendaman KNO₃, kemudian disemai dalam wadah-wadah semai yang telah berisi media semai. Jumlah benih sirsak setiap unit percobaan adalah 20 butir benih.

Pemeliharaan. Pemeliharaan dilakukan setiap hari dengan menyiram media perkecambahan, penyiraman dilakukan setiap hari, pagi atau sore hari, disiram dengan menggunakan handsprayer kecil.

Variabel Pengamatan

Daya Berkecambah (%). Presentase daya berkecambah (DB) dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal dibagi jumlah benih yang dikecambahkan kali 100%. Perhitungan daya kecambah pada benih dilakukan sesuai pengamatan dengan interval waktu setiap 10 hari sekali, yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut Sutopo (2002), sebagai berikut:

$$DB = \left(\frac{\text{Jumlah kecambah normal}}{\text{Jumlah Benih dikecambahkan}} 100 \% \right)$$

Waktu Berkecambah (Rata-rata hari). Waktu berkecambah (WB) dapat diukur dengan menghitung jumlah interval hari yang diperlukan untuk munculnya radikula dan plumula pada benih sirsak yang dikecambahkan, dan interval hari yang digunakan adalah 10 hari sekali pengamatan. Maka dihitung menggunakan rumus (Sutopo, 2002):

$$WB = \frac{N10T10 + N20T20 + \dots + N60T60}{\text{Jumlah total benih yang berkecambah}}$$

Panjang Radikula Kecambah (cm). Pengamatan panjang radikula kecambah dilakukan dengan cara membongkar kecambah yang dijadikan tanaman sampel. Radikula dicuci bersih dengan cara menyemprotkan air sampai sisa-sisa pasir hilang dan akar menjadi bersih, setelah itu dikering anginkan, lalu pengukuran dilakukan mulai pangkal batang sampai ujung radikula terpanjang. Dan pengamatan ini dilakukan pada saat akhir pengamatan.

Analisis Data. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter pengamatan, maka dilakukan analisis ragam, dengan uji F pada taraf 5%. Jika perlakuan pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan BNJ 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Berkecambah. Dari hasil analisis keragaman daya berkecambah menunjukkan bahwa terjadinya interaksi yang nyata antara perlakuan pematangan dormansi dengan cara skarifikasi dan perendaman KNO₃. Rata-rata daya berkecambah pada

berbagai pematangan dormansi benih sirsak dapat disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 1 menunjukkan daya berkecambah benih dengan pengamplasan satu sisi benih dan konsentrasi 0,4% KNO₃, menghasilkan nilai daya berkecambah yang tinggi yaitu 91,11% dan berbeda dengan skarifikasi dengan pengamplasan dua sisi benih (S3) dan skarifikasi dengan membuang bagian kulit pada ujung benih (S1) pada konsentrasi 0,4% KNO₃. Sedangkan pada skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih (S2), menunjukkan adanya perbedaan daya kecambah pada setiap konsentrasi KNO₃.

Waktu Berkecambah. Dari hasil analisis keragaman waktu berkecambah menunjukkan bahwa terjadinya interaksi yang sangat nyata antara perlakuan pematangan dormansi dengan cara skarifikasi dan perendaman KNO₃. Rata-rata daya berkecambah pada berbagai pematangan dormansi benih sirsak dapat disajikan pada Tabel 3.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 2 menunjukkan waktu berkecambah benih adalah terdapat dua perlakuan yang menghasilkan nilai yang tinggi yaitu perlakuan skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih (S2) dan konsentrasi 0,2% KNO₃ perlakuan skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih (S2) dan konsentrasi 0,4% KNO₃ dimana keduanya memberikan nilai waktu berkecambah tercepat yaitu 5,69 hari berbeda dengan konsentrasi KNO₃ lainnya pada perlakuan skarifikasi ini. Sedangkan pada skarifikasi dengan pengamplasan dua sisi benih (S3), menunjukkan adanya perbedaan waktu berkecambah pada setiap konsentrasi KNO₃.

Tabel 1. Rata-rata Daya Berkecambah pada Berbagai Skarifikasi dan Konsentrasi KNO₃.

Perlakuan	Konsentrasi KNO ₃				BNJ _α = 0,05
	K1	K2	K3	K4	
S1	^p 62,22 ^a	^p 55,55 ^a	^p 62,22 ^a	^p 84,44 ^b	12,20
S2	^q 88,89 ^{ab}	^q 91,11 ^b	^q 77,78 ^a	^p 84,44 ^{ab}	
S3	^p 55,55 ^a	^q 84,44 ^{bc}	^q 88,89 ^c	^p 73,33 ^b	
BNJ _α = 0,05	15,56				

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf sama pada baris (a,b) dan kolom (p,q,r) yang sama, tidak berbeda pada taraf uji BNJ_α = 0,05.

Tabel 2. Rata-rata Waktu Berkecambah pada Perlakuan Skarifikasi dan Konsentrasi KNO3 (hari).

Perlakuan	Konsentrasi KNO3				BNJ α = 0,05
	K1	K2	K3	K4	
S1	^p 3,50 ^b	^p 2,32 ^a	^p 3,35 ^b	^p 4,04 ^b	0,73
S2	^q 5,69 ^b	^r 5,69 ^b	^q 4,49 ^a	^p 4,68 ^a	
S3	^p 2,84 ^a	^q 4,81 ^b	^q 4,67 ^b	^p 4,47 ^b	
BNJ α = 0,05	0,94				

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf sama pada baris (a,b) dan kolom (p,q,r) yang sama, tidak berbeda pada taraf uji BNJ α = 0,05.

Tabel 3. Rata-rata Panjang Radikula Kecambah 60 HST pada Berbagai Cara Skarifikasi.

Perlakuan	Konsentrasi KNO3				Rata-rata	BNJ α =0,05
	K1	K2	K3	K4		
S1	5,89	6,00	6,22	6,67	6,19 ^a	0,98
S2	7,22	7,16	7,07	7,96	7,35 ^b	
S3	7,64	7,38	7,31	8,68	7,75 ^b	
Rata-rata	6,92	6,85	6,87	7,77	-	-

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b) yang sama, tidak berbeda pada taraf uji BNJ α = 0,05.

Panjang Radikula Kecambah. Dari hasil analisis keragaman panjang radikula kecambah menunjukkan bahwa faktor perlakuan pematangan dormansi dengan cara skarifikasi berpengaruh sangat nyata terhadap panjang radikula kecambah benih sirsak, sedangkan dengan perendaman KNO3 berpengaruh tidak nyata, dan interaksi antara keduanya juga berpengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah benih sirsak. Rata-rata panjang radikula kecambah pada berbagai pematangan dormansi benih sirsak dapat disajikan pada Tabel 3.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi dengan pengamplasan dua sisi benih memberikan nilai rata-rata panjang radikula yaitu 7,75 cm dan berbeda dengan perlakuan skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih dan skarifikasi dengan membuang bagian kulit pada ujung benih yang hanya memberikan nilai rata-rata panjang radikula berturut-turut 7,35 cm dan 6,19 cm.

Pembahasan

Daya Berkecambah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi dari

perlakuan skarifikasi dan KNO3 berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih sirsak. Skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih dan konsentrasi 0,4% KNO3 menghasilkan nilai daya berkecambah yang tinggi, hal ini menunjukkan bahwa melalui interaksi dari kedua perlakuan ini mengakibatkan hambatan mekanis kulit benih berkurang sehingga benih dapat dengan mudah untuk menyerap air atau gas yang merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi proses perkecambahan. Selain itu faktor ketebalan benih sangat mempengaruhi proses perkecambahan benih, karena apabila kulit benih yang tebal maka tunas embrio akan lambat muncul sehingga proses perkecambahan benih akan terhambat. Hal ini terbukti pada perlakuan skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih dan konsentrasi 0,4% KNO3 dimana proses ini mendapatkan hasil yang baik, sebab interaksi dari perlakuan ini menunjukkan bahwa pengamplasan satu sisi benih dan perendaman 0,4% KNO3 dapat mempermudah daya berkecambah benih sirsak. Hal ini menunjukkan bahwa selain proses imbibisi dapat mempengaruhi daya

berkecambah, faktor ketebalan benih juga sangat mempengaruhi proses perkecambahan.

Pada prinsipnya terdapat dua metode pematangan dormansi berdasarkan sifat dormansinya, yaitu sifat dormansi eksogenus dan dormansi endogenus. Dormansi eksogenus terjadi karena kurang tersedianya komponen penting dalam perkecambahan, biasanya dilakukan dengan skarifikasi mekanik seperti pengamplasan, pengikiran, pemotongan, peretakkan, penusukan bagian tertentu pada benih agar memudahkan difusi air, perendaman dengan air dan skarifikasi kimiawi untuk melunakkan kulit benih. Dormansi endogenus yang disebabkan oleh sifat-sifat tertentu pada benih, dilakukan dengan pemberian penggunaan hormon seperti GA3, KNO3, dan beberapa jenis hormon lainnya sebagai perangsang perkecambahan (Muharni, 2002).

Waktu Berkecambah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi dari perlakuan skarifikasi dan KNO3 berpengaruh sangat nyata terhadap waktu berkecambah benih sirsak.

Kulit benih keras pada umumnya menghambat perkecambahan walaupun disemaikan pada kondisi perkecambahan yang optimum. Benih sirsak mempunyai sifat dormansi yang disebabkan oleh kulit benih yang keras, sehingga untuk mematahkannya diperlukan suatu perlakuan pendahuluan tertentu. Dari keseluruhan perlakuan menunjukkan bahwa nilai waktu berkecambah yang dihasilkan hanya memiliki selisih yang sedikit yaitu hanya selisih sekitar 1-3 hari saja. Sehingga membuktikan interaksi dari perlakuan skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih dan konsentrasi 0,2% KNO3 dan 0,4% KNO3 menghasilkan nilai waktu berkecambah yang baik dibanding perlakuan yang lainnya.

Salah satu faktor yang penting dalam proses perkecambahan adalah oksigen. Benih yang mempunyai kulit benih yang sangat keras sangat impermeabel terhadap air dan oksigen (Rofik dan Murniati 2008). Menurut Sutopo (2002),

dengan pengikisan menggunakan kertas amplas luas permukaan kulit yang menjadi tipis lebih luas sehingga air dan udara yang berperan dalam proses perkecambahan menjadi lebih mudah masuk, sehingga terjadi proses imbibisi yang merupakan proses awal dari suatu perkecambahan dan mempengaruhi waktu perkecambahan benih.

Panjang Radikula Kecambah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skarifikasi berpengaruh sangat nyata terhadap panjang radikula kecambah benih sirsak. Panjang radikula ada kolerasinya dengan pengamatan kecepatan berkecambah dan waktu berkecambah, karena benih yang berkecambah lebih dahulu memberikan lebih banyak waktu untuk radikula berkecambah dan tumbuh dengan ukuran yang lebih panjang dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang kesempatan berkecambahnya lebih lambat. Karena semakin berkembang kecambah maka akan semakin panjang radikula.

Benih yang cepat berkecambah berarti memiliki kesempatan tumbuh axis embrio tumbuh lebih panjang sehingga memungkinkan terjadinya pembengkakan pada bagian ujungnya sebagai tempat tumbuh akar dan plumula sehingga akar menjadi lebih panjang, hal yang sama juga terjadi pada perlakuan fisik skarifikasi dengan kertas amplas dan perendaman KNO₃ 36 jam (Saleh dkk., 2008).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Interaksi antara perlakuan skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih dan konsentrasi 0,4% KNO3 lebih baik dalam menghasilkan benih sirsak.
2. Skarifikasi dengan pengamplasan satu sisi benih lebih baik dalam pematangan dormansi benih sirsak
3. Konsentrasi 0,4% KNO3 lebih baik dalam mempercepat perkecambahan benih sirsak.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka dalam perlakuan pematangan masa dormansi sirsak sebaiknya menggunakan perlakuan skarifikasi dengan pengampelasan satu sisi benih dan konsentrasi 0,4% KNO₃.

DAFTAR PUSTAKA

- Maryani, A.T dan Irfandri. 2008. *Pengaruh Skarifikasi dan Pemberian Giberellin Terhadap Perkecambahan Benih Tanaman Aren (Arenga pinnata (Wurmb.) Merr.)*. Sagu, Vol. 7 No. 1 – 6.
- Muharni S. 2002. *Pengaruh metode pengeringan dan perlakuan pematangan dormansi terhadap viabilitas benih kayu afrika (Maesopsis emenii Engl.)* [Skripsi]. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Muktiani, 2011. *Khasiat dan Cara Olah Sirsak untuk Kesehatan dan Bisnis Makanan*. Pustaka Baru Press: Yogyakarta.
- Rofik, A. dan E. Murniati. 2008. *Pengaruh perlakuan deoperkulasi dan media perkecambahan untuk meningkatkan viabilitas benih aren (Arenga pinnata (Wurmb.) Merr.)*. *Buletin Agronomi* 36 (1) 33 – 40.
- Saleh, M.S. Adelina, E. Murniati, E dan Budiarti, T. 2008. *Pengaruh Skarifikasi dan Media Tumbuh Terhadap Viabilitas Benih dan Vigor Kecambah Aren*. *Jurnal Agroland* 15 (3) : 182-190.
- Sunarjono, H. 2011. *Sirsak dan Srikaya*. Jakarta: Niaga Swadaya
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. Rajawali Pers: Jakarta.
- Widhityarini, D., Mw. Suryadi, dan A. Purwanto, 2011. *Pematangan Dormansi Benih Tanjung dengan Skarifikasi dan Perendaman Kalium Nitrat*.
- Widyawati, N., Tohari, P. Yudono, dan I. Soemardi. 2009. *Permeabilitas dan perkecambahan benih aren (Arenga pinnata (Wurmb.) Merr.)*. *Jurnal Agronomi Indonesia* 37 (2) : 152 – 158.