

Pengaruh Stratifikasi dan Media Perakaran Terhadap Perkecambahan Benih Kemiri (*Aleurites Moluccana Willd*)

Rafika

Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur
Jl. Soekarno-Hatta Sangatta, Kutai Timur
email : olikipuna@yahoo.co.id

ABSTRACT

The Stratification and Rooting Media Effect on seed germination of candlenut (Aleurites moluccana Willd.). The aims of this research are to determine the stratification and rooting media Effect on seed germination of candlenut. The research was conducted in Desa Swarga Bara Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur. This research used Completely Randomized Design arranged in a factorial with two factors. The first factor is the stratification (S) consists of three levels, that are Submerging with initial temperature 25⁰C (S₁), Submerging with initial temperature 50⁰C (S₂), and Submerging with initial temperature 75⁰C (S₃). The second factor is Rooting Media (M), consisting of three levels, that are Top Soil Rooting Media (M₀), Top Soil Rooting Media Mixed with Sand (M₁), Top Soil Rooting Media Mixed with Husk (M₂). Treatment of stratification showed significance and Rooting Media showed non significance, whereas the interaction between the treatments showed non significantly on growth percentage and seed fast growth.

Keywords : Stratification, Rooting media, Candlenut

ABSTRAK

Pengaruh Stratifikasi dan Media Perakaran Terhadap Perkecambahan Benih Kemiri (*Aleurites moluccana Willd.*). Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh stratifikasi dan media perakaran terhadap perkecambahan benih kemiri. Penelitian dilaksanakan di Desa Swarga Bara Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah Stratifikasi (S) terdiri dari tiga taraf, yaitu : Perendaman dengan suhu awal 25⁰C (S₁), Perendaman dengan suhu awal 50⁰C (S₂), dan Perendaman dengan suhu awal 75⁰C (S₃). Faktor kedua adalah Media Perakaran (M), terdiri dari tiga taraf ,yaitu : Media Perakaran Top Soil (M₀), Media Perakaran Top Soil campur Pasir (M₁), Media Perakaran Top Soil campur Sekam (M₂). Perlakuan Stratifikasi menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dan Media Perakaran menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, sedangkan interaksi antara perlakuan menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap persentase tumbuh dan kecepatan tumbuh benih.

Kata Kunci : Stratifikasi, Media perakaran, Kemiri

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kemiri (*Aleurites moluccana Willd.*) merupakan komoditi perkebunan yang serba guna, hampir semua bagian dari pohon kemiri seperti daun, buah, kulit, kayu, akar, getah dan bunganya dapat dimanfaatkan baik untuk obat-obatan tradisional, penerangan, bahan bangunan, bahan pewarna, maupun bahan makanan. Mengingat manfaat ganda yang diberikan, maka tanaman kemiri perlu diusahakan pembinaannya dan pengembangannya,

baik dalam usaha perkebunan, usaha penganekaragaman tanaman pekarangan maupun dalam bentuk pengembangan tanaman penghijauan.

Usaha untuk mengembangkan tanaman kemiri harus dibarengi dengan ketersediaan bibit yang baik dalam jumlah yang banyak, penyediaan bibit kemiri dalam jumlah banyak dan seragam biasanya sulit dilaksanakan. Hal ini disebabkan oleh kerasnya kulit benih, benih kemiri mempunyai kulit tanduk yang tebal dan keras, ini merupakan salah satu faktor penghambat berkecambahnya embrio menjadi suatu anakan yang baru. Kulit tanduk ini impermeabel terhadap air dan udara, benih semacam ini disebut benih yang mempunyai dormansi kulit benih (Sutopo, 2002)

Adanya dormansi mengakibatkan perkecambahan benih kemiri membutuhkan waktu yang cukup lama, jika dipandang dari segi ekonomis terdapatnya dormansi pada benih dianggap tidak menguntungkan, oleh karena itu diperlukan cara-cara agar dormansi dapat dipecahkan atau sekurang-kurangnya lama dormansinya dapat dipersingkat.

Biasanya cara yang dilakukan untuk mempercepat proses perkecambahannya dengan melakukan beberapa perlakuan awal terhadap benih kemiri, yaitu dengan cara mekanis dimana benih dipukul terlebih dahulu sebelum disemaikan, namun pada perlakuan ini sering terdapat benih yang rusak karena pemukulan yang terlalu keras mengakibatkan rusaknya embrio pada benih.

Sedangkan perlakuan physis yaitu perlakuan dengan cara perendaman dengan perubahan temperatur yang sering disebut dengan stratifikasi. Selama stratifikasi terjadi sejumlah perubahan dalam benih yang berakibat hilangnya bahan-bahan penghambat pertumbuhan atau terjadi pembentukan bahan-bahan yang merangsang pertumbuhan (Sutopo, 2002).

Selain perlakuan dormansi, media tanam juga sangat berpengaruh terhadap perkecambahan benih. Kondisi fisik dari tanah sangat penting bagi kelangsungan hidup kecambah menjadi tanaman dewasa. Benih akan terhambat perkecambahannya pada tanah yang padat, karena benih berusaha keras untuk dapat menembus permukaan tanah.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk ; 1) Mengetahui stratifikasi yang baik untuk perkecambahan benih kemiri, 2) Mengetahui media perakaran yang baik untuk perkecambahan benih kemiri, dan 3) Mengetahui interaksi antara perlakuan stratifikasi dan pengaruh media perakaran terhadap perkecambahan kemiri.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dengan adanya penelitian ini adalah ; 1) Dapat memberikan informasi tentang pengaruh stratifikasi dan media perakaran yang baik untuk perkecambahan benih kemiri dan 2) Didapatkannya kombinasi perlakuan yang baik dalam menghasilkan perkecambahan kemiri.

2 Metode

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan dari bulan Februari sampai bulan April 2012, lokasi penelitian bertempat di desa Swarga Bara, Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi papan sebagai bak persemaian, thermometer, pisau, cangkul, baskom, meteran, spidol, alat tulis-menulis dan kamera. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kemiri, tanah lapisan atas (top soil), pasir, sekam, air dengan suhu 25⁰C, 50⁰C, 75⁰C, dan furadan 3G.

2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan Percobaan Faktorial 3x3 dan masing-masing faktor diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 27 petak penelitian. Lebih jelasnya tata letak petak disajikan pada lampiran 1.

Faktor pertama adalah pengaruh stratifikasi (S) yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

S₁ : Perendaman dengan suhu awal 25⁰C lalu dibiarkan selama 24 jam

S₂ : Perendaman dengan suhu awal 50⁰C lalu dibiarkan selama 24 jam

S₃ : Perendaman dengan suhu awal 75⁰C lalu dibiarkan selama 24 jam

Faktor kedua adalah media perakaran (M) yang terdiri dari tiga taraf yaitu :

M₀ : Media perakaran top soil

M₁ : Media perakaran campuran pasir + topsoil dengan perbandingan 1:2

M₂ : Media perakaran campuran sekam padi + topsoil dengan perbandingan 1:2

Data yang diperoleh dari lapangan dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam. Apabila F hitung \geq F tabel 1% dan F hitung \geq 5% maka perlu dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

2.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

1. Persiapan Tempat Penelitian

Lokasi yang akan digunakan sebagai tempat penelitian dibersihkan dari gulma dan diratakan tanahnya. Kemudian dibuat bak persemaian yang berukuran 50 x 20 x 20 cm

2. Persiapan Media Perkecambahan

Media perkecambahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran tanah lapisan atas (top soil), pasir dan sekam padi. Tanah yang digunakan sebagai media perakaran diayak terlebih dahulu untuk mencegah masuknya gumpalan-gumpalan tanah serta bersih dari bebatuan dan sisa-sisa perakaran.

3. Perendaman benih

Sebelum melakukan persemaian, benih direndam dengan menggunakan suhu awal 25⁰C, 50⁰C, dan 75⁰C lalu dibiarkan selama 24 jam.

4. Persemaian

Persemaian benih kemiri dilakukan dengan menanam benih langsung ke bak persemaian, dengan jarak tanam 10 x 10 cm. Lebih jelasnya tata letak benih disajikan pada lampiran gambar 2.

2.5 Pengamatan dan Pengambilan Data

Parameter pengamatan dalam penelitian ini adalah :

a. Persentase kecambah (%)

Pemunculan kecambah di atas permukaan tanah merupakan faktor yang mencerminkan vigor suatu bibit. Untuk mengetahui perlakuan yang dapat meningkatkan vigor dilakukan pengamatan terhadap kecambah yang mampu muncul di atas permukaan tanah dari sejumlah benih yang dikecambahkan.

$$\text{Persentase Kecambah} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal yang dihasilkan}}{\text{Jumlah benih yang diuji}} \times 100\%$$

b. Kecepatan perkecambahan (hari)

Kecepatan perkecambahan dapat dihitung dengan menghitung hari yang diperlukan untuk munculnya radikel atau prumula suatu benih dari awal sampai masa periode perkecambahan berakhir yaitu pada saat dimana tidak ada yang mau berkecambah lagi. Pengamatan dilakukan pada umur 30, 40, 50, dan 60 HST.

$$\text{Kecepatan tumbuh benih} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_xT_x}{\text{Jumlah total yang berkecambah}}$$

Ket :

N = Jumlah benih yang berkecambah

T = Menunjukkan waktu pengamatan

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Persentase Tumbuh Benih Umur 60 HST

Hasil analisis sidik ragam pengaruh stratifikasi (S) dan interaksi antara perlakuan stratifikasi (S) dan media perakaran (M) terhadap rerata persentase tumbuh benih menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, sedangkan pengaruh media perakaran (M) tidak berbeda nyata terhadap persentase tumbuh benih kemiri pada umur 60 HST. Lebih jelasnya hasil perhitungan sidik ragam disajikan pada lampiran tabel 1.

Perlakuan pengaruh stratifikasi (S) dan media perakaran (M) terhadap rerata persentase tumbuh benih pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Pengaruh Stratifikasi dan Media Perakaran Terhadap Persentase tumbuh Benih umur 60 HST (%)

	M ₀	M ₁	M ₂	Rerata
S ₁	10,000 ^b	6,670 ^b	16,670 ^b	11,110 ^b
S ₂	13,330 ^b	40,000 ^a	13,33,0 ^b	22,220 ^a
S ₃	10,000 ^b	6,670 ^b	10,000 ^b	8,890 ^b
Rerata	11,110	17,780	13,330	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Berdasarkan tabel 1 di atas, menunjukkan bahwa perlakuan S₂ (Stratifikasi 50⁰C) berbeda nyata terhadap S₁ (Stratifikasi 25⁰C) dan S₃ (Stratifikasi 75⁰C). Sedangkan perlakuan S₁ (Stratifikasi 25⁰C) dan S₃ (Stratifikasi 75⁰C) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Persentase tertinggi dihasilkan pada perlakuan S₂ (Stratifikasi 50⁰C) yaitu 22,22%. Persentase yang terendah pada perlakuan S₃ (Stratifikasi 75⁰C) dan S₁ (Stratifikasi 25⁰C) masing-masing 8,89% dan 11,11%. Hal ini diduga dengan pemberian suhu awal 50⁰C dan dibiarkan selama 24 jam mampu merenggangkan kulit benih kemiri yang keras sehingga air dapat masuk menembus kulit benih, masuknya air ke dalam benih menyebabkan embrio dan endosperm mengembang sehingga mengakibatkan pecah dan robeknya kulit benih.

Menurut Schmidh (2002) dalam Delfy (2009), bahwa air panas mematahkan dormansi fisik melalui tegangan yang menyebabkan pecahnya lapisan macrosclereid atau merusak tutup stropholar. Metode ini paling efektif apabila benih direndam dalam air panas bukan dimasak dengan air panas, cara yang umum dilakukan adalah dengan menuangkan benih dalam air dengan suhu tertentu dan membiarkannya untuk mendingin dan menyerap air selama 24 jam.

Penelitian Sutarmono (2008), menyatakan bahwa perendaman selama 24 jam mampu meningkatkan persentase kecambah dan kecepatan berkecambah Ulin hingga 56,25% dan 49,70 hari dibandingkan perendaman selama 12 jam dan tanpa perendaman.

Persentase terendah pada suhu 75⁰C, hal ini diduga terjadinya imbibisi lebih awal dan cepat sehingga mengakibatkan rusaknya membran. Biasanya temperatur yang sangat tinggi malah akan meningkatkan dormansi benih daripada mempercepat perkecambahannya (Leopold & Kriedeman dalam Sutopo, 2002).

Sedangkan pada suhu 25⁰C diduga belum dapat membuat kulit benih merenggang dengan cepat sehingga proses imbibisi berlangsung lambat. Menurut Kamil (1979), dengan tidak masuknya air ke dalam benih menyebabkan tidak terjadi atau kurang sempurnanya proses perkecambahan, selain itu suhu rendah dapat merusak membran sehingga mengakibatkan embrionik axis rusak.

Hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan media perakaran tidak berbeda nyata terhadap semua parameter pengamatan, hal ini diduga bahwa kondisi tanah belum mampu membuat kulit benih permeabel, sehingga air tidak bisa masuk ke dalam benih.

Benih tidak akan berkecambah dalam jangka waktu perkecambahan walaupun benih tersebut dikecambahkan pada media perakaran dengan kelembaban yang cukup, hal ini disebabkan karena air tidak bisa masuk ke dalam benih (Kamil, 1979).

3.2 Kecepatan Tumbuh Benih Umur 60 HST

Hasil analisis sidik ragam pengaruh stratifikasi (S) dan interaksi antara perlakuan stratifikasi (S) dan media perakaran (M) terhadap rerata kecepatan tumbuh benih menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, sedangkan pengaruh media perakaran (M) tidak berbeda nyata terhadap kecepatan berkecambah benih kemiri pada umur 60 HST. Lebih jelasnya hasil perhitungan sidik ragam disajikan pada lampiran tabel 2.

Perlakuan pengaruh stratifikasi (S) dan media perakaran (M) terhadap rerata kecepatan berkecambah benih pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Pengaruh Stratifikasi dan Media Perakaran Terhadap Kecepatan Tumbuh Benih Kemiri umur 60 HST (hari)

	M ₀	M ₁	M ₂	Rerata
S ₁	35,000 ^{ac}	40,000 ^{bc}	60,000 ^b	45,000 ^b
S ₂	16,500 ^{ac}	10,000 ^a	21,000 ^{ac}	15,830 ^a
S ₃	60,000 ^b	60,000 ^b	45,000 ^{bc}	55,000 ^b
Rerata	37,170	36,670	42,000	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Berdasarkan table 2 di atas, menunjukkan bahwa perlakuan S₂ (Stratifikasi 50⁰C) berbeda nyata terhadap S₁ (Stratifikasi 25⁰C) dan S₃ (Stratifikasi 75⁰C). Sedangkan perlakuan S₁ (Stratifikasi 25⁰C) dan S₃ (Stratifikasi 75⁰C) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Kecepatan berkecambah tertinggi dihasilkan pada perlakuan S₂ (Stratifikasi

50°C) yaitu 15,83 hari. Hal ini diduga dengan pemberian suhu awal 50°C lalu dibiarkan selama 24 jam benih telah mampu menyerap air dengan sempurna sehingga menyebabkan melunaknya kulit benih dan hidrasi dari protoplasma.

Masuknya air melalui kulit benih diatur oleh suatu pintu kecil pada kulit benih, yang ditutup dengan sumbat berupa gabus yang terdiri dari suberin. Bila sumbat gabus diregangkan barulah air dapat masuk ke dalam benih (Setyati dalam Sutopo, 2002).

Berdasarkan tabel 2 diatas menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan media perakaran tidak berbeda nyata terhadap semua parameter pengamatan, hal ini diduga bahwa kondisi tanah belum mampu membuat kulit benih permeabel, sehingga air tidak bisa masuk ke dalam benih.

Benih tidak akan berkecambah dalam jangka waktu perkecambahan walaupun benih tersebut dikecambahkan pada media perakaran dengan kelembaban yang cukup, hal ini disebabkan karena air tidak bisa masuk ke dalam benih (Kamil, 1979).

3.3 Interaksi Antara Kedua Perlakuan

Hasil analisis sidik ragam pengaruh kombinasi perlakuan antara stratifikasi (S) dan perlakuan media perakaran (M) terhadap rerata persentase kecambah dan kecepatan tumbuh benih menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Lebih jelasnya hasil perhitungan sidik ragam disajikan pada lampiran tabel 1 dan 2.

Pengaruh kombinasi perlakuan antara stratifikasi (S) dan perlakuan media perakaran (M) terhadap rerata persentase kecambah dan kecepatan tumbuh benih table 3 berikut :

Tabel 3. Pengaruh kombinasi perlakuan antara stratifikasi (S) dan perlakuan media perakaran (M) terhadap rerata persentase kecambah dan kecepatan tumbuh benih.

Interaksi	Persentase kecambah (%)	Kecepatan tumbuh (hari)
S₁M₀	10,000 ^b	35,000 ^{ac}
S₁M₁	6,670 ^b	40,000 ^{bc}
S₁M₂	16,670 ^b	60,000 ^b
S₂M₀	13,330 ^b	16,500 ^{ac}
S₂M₁	40,000 ^a	10,000 ^a
S₂M₂	13,330 ^b	21,000 ^{ac}
S₃M₀	10,000 ^b	60,000 ^b
S₃M₁	6,670 ^b	60,000 ^b
S₃M₂	10,000 ^b	45,000 ^{bc}

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Perlakuan stratifikasi dengan suhu awal 50°C dengan media perakaran pasir (S₂M₁) memberikan persentase tumbuh dan kecepatan tumbuh benih yang baik (masing-masing 40%, dan 10 hari). Hal ini diduga pada perlakuan (S₂M₁) pemberian suhu awal

50°C menyebabkan kulit biji merenggang sehingga proses imbibisi dapat terjadi dengan baik.

Air memegang peranan yang penting dalam proses perkecambahan biji. Tanpa adanya air, tumbuhan tidak akan melakukan berbagai macam proses kehidupan apapun. Air merupakan fasilitas untuk masuknya oksigen ke dalam biji, dinding sel yang kering hampir tidak permeabel untuk gas, tetapi apabila dinding sel diimbibisi oleh air, maka gas akan masuk ke dalam sel secara difusi. Apabila dinding sel kulit biji dan embrio menyerap air, maka suplai oksigen meningkat sehingga memungkinkan lebih aktifnya pernafasan (Kamil, 1979).

Pada proses perkecambahan, cadangan makanan baik sebagai sumber karbohidrat, lemak dan protein digunakan pada waktu embrio berkecambah dan awal pertumbuhannya (Mangoendidjojo, 2003).

Metabolisme sel-sel embrio mulai setelah menyerap air, meliputi reaksi-reaksi perombakan yang biasa disebut katabolisme dan sintesa komponen sel-sel untuk pertumbuhan yang disebut anabolisme. Proses metabolisme ini akan berlangsung secara terus dan merupakan pendukung pertumbuhan kecambah hingga menjadi tanaman dewasa (Suseno dalam Swasono, 2012).

Media tanam yang mempunyai aerasi dan drainase yang baik dapat mengoptimalkan penguraian cadangan makanan dalam benih (jaringan endosperma) sehingga epikotil dan hipokotil akan tumbuh dan berkembang dengan baik (Budiyanto, 2012)

Menurut Swasono (2012), media yang cukup air akan mendukung pertumbuhan embrio, dengan begitu metabolisme dari sel-sel embrio akan berlangsung dan memacu pertumbuhan kecambah.

Benih kemiri merupakan benih dengan tipe epigeal dimana kotiledonnya terangkat ke atas permukaan tanah sewaktu pertumbuhannya. Dijelaskan oleh Kamil (1979), bahwa terangkatnya kotiledon ke atas permukaan tanah disebabkan oleh pertumbuhan dan perpanjangan hipokotil, sedangkan ujung arah ke bawah sudah tertambat ke tanah dengan akar-akar lateral.

Penyerapan air oleh embrio dan endosperm menyebabkan pembengkakan (pengembungan), sehingga mendesak kulit biji yang sudah lunak sampai pecah dan keluarnya radikel (Kamil, 1979).

Ditambahkan oleh Sukarno (2001), bahwa media campuran tanah dan pasir selain memiliki struktur tanah yang baik untuk aerasi dan drainase, juga memberikan dukungan terhadap akar untuk tumbuh menyebar merata secara optimal.

4 Penutup

4.1 Kesimpulan

- a. Persentase tumbuh benih pada perlakuan stratifikasi 50⁰C menunjukkan hasil yang maksimal yaitu 22,22%
- b. Kecepatan tumbuh benih pada perlakuan stratifikasi 50⁰C menunjukkan hasil yang maksimal yaitu 15,83 hari.
- c. Persentase tumbuh benih tertinggi pada umur 60 HST didapatkan pada perlakuan media tanam pasir + top soil (M₁) yaitu 17,780%.
- d. Kecepatan tumbuh benih tertinggi pada umur 60 HST didapatkan pada perlakuan media tanam sekam padi + top soil (M₂) yaitu 42 hari.
- e. Kombinasi perlakuan stratifikasi 50⁰C dan media perakaran campuran top soil + pasir dengan perbandingan 2:1 menghasilkan persentase 40 % dan kecepatan tumbuh 10 hari.

Daftar Pustaka

- Delvy, L. (2009). *Pengaruh Pematahan Dormansi Terhadap Kemampuan Perkecambahan Benih Angsana(Pterocarpus indicus Will)*. Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- http://jurnal.yudharta.ac.id/wp-content/uploads/2012/03/Aniar-Pengaruh_Perlakuan-Biji-Dan-Media-Tanam-Terhadap-Perkecambahan-Biji-Mahkota-Dewa-Phaleria-Macrocarpa.pdf
- Kamil, J. (1979). *Teknologi Benih 1*. Penerbit Angkasa Raya. Padang
- Mangoendidjojo, W. 2003. *Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman*. Penerbit kanisius. Yogyakarta.
- Sukarno, A. (2001). *Pengaruh Ukuran Polybag dan Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Semai Sengon Laut (Paraserianthes falcataria l. neilson)*. Dosen Fakultas Kehutanan Institute Pertanian Malang.
- Sutarmono. (2008). *Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Atonik Terhadap Tingkat Perkecambahan Ulin(Eusideroxylon Zwagei, T. et. B)*. Sangatta.
- Sutopo, L., (2002). *Teknologi Benih* (Edisi Revisi). Fakultas Pertanian UNBRAW. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Swasono. (2012). *Pengaruh Perlakuan Biji dan Media Tanam Terhadap Perkecambahan Bij Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa)*