**PENGARUH KONSENTRASI KALIUM NITRAT**

**TERHADAP VIABILITAS BENIH DAN VIGOR KECAMBAH**

**KEPAYANG (*Pangium* *edule* Reinw)**

***EFFECT OF POTASSIUM NITRATE CONCENTRATION***

***ON SEED VIABILITY AND VIGOR OF***

***KEPAYANG SPROUTS (Pangium edule* Reinw*)***

**Hijab Ali Sojana1, Ir. Wafit Dinarto, M.Si.2, Dr. Ir. Dian Astriani, S.P., M.P.2**

1Student of the Agrotechnology Study Program, Mercu Buana University Yogyakarta

2Lecturer at the Agrotechnology Study Program, Mercu Buana University Yogyakarta

e-mail 18011073@student.mercubuana-yogya.ac.id

# *ABSTRACT*

*This study aims to determine the best concentration of KNO3 to increase viability and produce good vigor. This research was conducted from August to October 2021 at the Experimental Garden and Laboratory of Agronomy, Faculty of Agroindustry, Mercu Buana University, Yogyakarta at an altitude of 87.5 m above sea level. The method used in this study was a single factor Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatments, each treatment was repeated 4 times so that the number of experimental units used was 20 experimental units. The treatments consisted of concentrations of KNO3 (0, 1, 2, 3 and 4%). Parameters observed on seed viability included germination (%), first germination time (dap) and average seed germination time (days). Variables observed for sprout vigor were hypocotyl length (cm), hypocotyl diameter (cm), number of leaves (strands), root length (cm) and sprout dry weight (g). The results showed that the concentration of KNO3 1, 2, 3 and 4% could accelerate the germination of pangium seeds but the concentration of KNO3 could not increase the percentage of pangium germination. The concentration of KNO3 had no significant effect on the vigor of pangiumg sprouts.*

*Keywords: pangium, potassium nitrate, dormancy breaking, dormancy, scarification*

1. **PENDAHULUAN**

## **A. Latar Belakang**

Tanaman kepayang (*Pangium edule* Reinw) merupakan salah satu plasma nutfah flora penghasil buah yang dapat dikonsumsi dan memiliki potensi sebagai obat-obatan dan ramuan. Kepayang juga salah satu tanaman penghasil minyak nabati yang sangat potensial dengan kandungan minyak yang sangat tinggi. Pada umumnya kepayang tumbuh secara liar di pinggiran sungai, hutan, dan sering ditemukan tumbuh di daerah kering, tergenang air, di tanah berbatu dan tanah liat. Tanaman ini banyak ditemukan hampir di seluruh kawasan hutan hujan tropis di Indonesia (Sari dan Suhartati, 2015).

Wulandari (2011) mengatakan tanaman kepayang umumnya diperbanyak secara seksual dengan menggunakan biji. Perkecambahan biji kepayang secara alami membutuhkan waktu sekitar 2 bulan. Hal ini karena biji kepayang kulitnya keras atau dorman sehingga perkecambahannya terhambat.

Dormansi adalah suatu kondisi benih yang hidup tetapi tidak berkecambah sampai batas waktu akhir pengamatahan perkecambahan walaupun faktor lingkungan optimum untuk perkecambahannya. Dormansi benih merupakan faktor yang menghambat dalam budidaya tanaman karena perkecambahan yang lambat sehingga menyebabkan penyediaan bibit juga terhambat. Untuk itu dibutuhkan perlakuan untuk mematahkan dormansi benih kepayang agar benih cepat berkecambah.

Pematahan dormansi benih secara skarifikasi kimiawi dengan menggunakan bahan kimia pada perlakuan pendahuluan benih yang memiliki kulit keras bertujuan untuk melunakkan kulit biji sehingga permeabel terhadap air untuk proses imbibisi. Bahan kimia yang sering digunakan dalam skarifikasi kimiawi adalah asam sulfat, kalium nitrat dan asam klorida. Kalium nitratmerupakan bahan kimia yang dapat mengaktifkan kembali sel-sel benih yang sedang dalam keadaan dormansi menjadi lebih cepat berkecambah. Selain itu, kalium nitrat juga lebih cepat dalam mengaktifkan daya kerja enzim sehingga merangsang perkecambahan lebih cepat (Saputra dkk, 2017).

Hartawan (2016), menyatakan bahwa kecepatan berkecambah benih akan meningkat apabila benih direndam dalam larutan kalium nitrat, hal ini diduga karena adanya faktor yang menunjang proses perkecambahan seperti aktifnya beberapa enzim setelah terjadinya penyerapan air. Kalium nitrat diduga juga dapat meningkatkan efektivitas giberelin dalam perkecambahan. Pengaruh KNO3 yang ditimbulkan ditentukan oleh tinggi rendahnya konsentrasi, jika konsentrasi KNO3 tidak tepat dapat menyebabkan berkurangnya daya berkecambah. Artinya bila konsentrasi terlalu tinggi dapat mengakibatkan keracunan pada biji tersebut, dan bila konsentrasinya terlalu rendah tidak akan memberikan pengaruh pada biji tersebut (Saputra dkk, 2017). Terbukti dari penelitian yang dilakukan oleh Siregar dkk. (2016), menunjukkan bahwa perendaman benih dalam larutan KNO3 1% selama 24 jam dapat meningkatkan daya berkecambah benih aren (*Arengan pinnata*) hingga 88,33% dibanding dengan kontrol hanya berkecambah sebanyak 36,67%.

Rori dkk (2018), menyatakan bahwa biji yang direndam dalam larutan KNO3 0; 1; 2; dan 3%. Pada parameter yang diamati adalah potensial berkecambah, keserampakan perkecambahan, indeks vigor dan koefisien vigor. Kosentrasi KNO3 terbaik untuk menaikkan viabilitas potensial berkecambah dan koefisien vigor adalah konsentrasi 1%. Pemberian KNO3 dapat meningkatkan viabilitas dan vigor biji sirsak (*Annona muricata* L.).

1. **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini adalah berapa konsentrasi kalium nitrat yang paling baik untuk meningkatkan dan mempercepat perkecambahan benihsertamenghasilkan kecambah kepayang yang vigor?

1. **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi kalium nitrat terbaik untuk meningkatkan dan mempercepat perkecambahan benihsertamenghasilkan kecambah kepayang yang vigor.

## **D. Manfaat Penelitian**

Menambah khasanah pengetahuan pada bubidaya kepayang dan memberikan informasi mengenai metode pematahan dormansi pada pembibitan kepayang.

## **Hipotesis**

Hasil penelitian diduga perlakuan KNO3 konsentrasi 1% merupakan konsentrasi terbaik untuk meningkatkan dan mempercepat perkecambahan benih dan menghasilkan kecambah kepayang yang vigor.

# MATERI DAN METODE PENELITIAN

## **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus sampai dengan Oktober 2021 di Kebun Percobaan dan Laboratorium Agronomi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta pada ketinggian tempat 87,5 m dpl.

## **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, *beaker glass*, batang pengaduk, gembor, gunting, karung goni, ember, pisau, *oven*, penggaris, alat tulis.[Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biji kepayang](http://repository.unej.ac.id/), larutan KNO3, [tanah, pasir, *polybeg*, label, fungisida dan aquades.](http://repository.unej.ac.id/)

**C.** **Rancangan Penelitian**

[Penelitian](http://repository.unej.ac.id/) ini merupakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diujikan adalah konsentrasi KNO3 terdiri atas 5 aras yaitu:

K0: konsentrasi 0% (tanpa perendaman)

K1: konsentrasi 1%

K2: konsentrasi 2%

K3: konsentrasi 3%

K4: konsentrasi 4%

Setiap perlakuan direndam selama 24 jam dan diulang sebanyak 4 kali sehingga ada 20 unit percobaan (5 perlakuan x 4 ulangan). Masing-masing unit percobaan terdiri atas 9 *polybag*, sehingga total ada 20 x 9 = 180 polybag.

1. **Pelaksanaan Penelitian**

Tahapan yang akan dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Penyiapan media tanam
2. Penyiapan biji kepayang
3. Penyiapan larutan KNO3
4. Perendaman biji kepayang
5. Penanaman benih kepayang
6. Pemeliharaan

## **E. Pengamatan**

Pada penelitian ini ada dua parameter yang diamati yaitu viabilitas benih dan vigor kecambah kepayang. Variabel yang diamati pada viabilitas benih adalah:

1. Daya berkecambah
2. Waktu pertama benih berkecambah
3. Rata-rata waktu berkecambah

Variabel yang diamati untuk parameter vigor kecambah adalah:

1. Panjang hipokotil (cm)
2. Diameter hipokotil (cm)
3. Jumlah daun (helai)
4. Panjang akar (cm)
5. Bobot kering kecambah (g)

## **F. Analisis Data**

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati dilakukan analisis dengan sidik ragam (Uji F) taraf 5 %. Apabila perlakuan berbeda nyatadilanjutkan uji lanjut dengan DMRT taraf 5 % untuk membandingkan antar perlakuan.

# III. HASIL DAN PEMBAHASAN

## **A. Hasil**

Pada penelitian ini ada dua parameter yang diamati yaitu viabilitas benih dan vigor kecambah kepayang. Adapun hasil penelitan sebagai berikut:

1. Viabilitas benih kepayang

Untuk mengetahui pengaruh KNO3 terhadap viabilitas benih kepayang, dilakukan pengamatan terhadap tiga variabel yaitu daya berkecambah, waktu benih pertama berkecambah dan rata-rata waktu benih berkecambah. Hasil analisis data daya berkecambah, waktu benih pertama berkecambah dan rata-rata waktu benih berkecambah sebagai berikut:

* + - * 1. Daya berkecambah

Hasil analisis dengan sidik ragam taraf 5% menunjukkan pematahan dormansi benih kepayang secara kimia dengan perlakuan berbagai konsentrasi KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih kepayang (Lampiran 2., Tabel 1.)

Tabel 1. Daya berkecambah benih kepayang pada berbagai konsentrasi KNO3

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi KNO3 (%) | Daya berkecambah (%) |
| 0 | 75,00 a |
| 1 | 63,89 a |
| 2 | 77,78 a |
| 3 | 61,11 a |
| 4 | 63,89 a |

Keterangan: Nilai purata yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji F taraf (α) 5%.

* + - * 1. Waktu benih pertama berkecambah

Hasil analisis dengan sidik ragam taraf 5% menunjukkan pematahan dormansi benih kepayang secara kimia dengan perlakuan berbagai konsentrasi KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap waktu benih pertama berkecambah benih kepayang (Lampiran 3., tabel 2.)

Tabel 2. Waktu benih pertama berkecambah benih kepayang pada berbagai konsentrasi KNO3.

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi KNO3 (%) | Waktu benih pertama berkecambah (hst) |
| 0 | 27.25 a |
| 1 | 22.25 a |
| 2 | 21.25 a |
| 3 | 22.5 a |
| 4 | 24.5 a |

Keterangan: Nilai purata yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji F taraf (α) 5%.

* + - * 1. Rata-rata waktu benih berkecambah

Hasil analisis dengan sidik ragam taraf (5%) menunjukkan bahwa pematahan dormansi benih kepayang secara kimia dengan perlakuan berbagai konsentrasi KNO3 berpengaruh nyata terhadap rata-rata waktu benih berecambah (Lampiran 4., Tabel 3.).

Tabel 3. menunjukkan rata-rata waktu benih berkecambah benih kepayang pada berbagai konsentrasi larutan KNO3 1; 2; 3 dan 4% lebih cepat dibandingkan dengan benih yang tidak direndam dalam larutan KNO3 d.

Tabel 3. Rata-rata waktu benih berkecambah benih kepayang pada berbagai konsentrasi KNO3.

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi KNO3 (%) | Rara-rata waktu benih berkecambah (hari) |
| 0 | 36.97 a |
| 1 | 27.38 c |
| 2 | 28.35 c |
| 3 | 29.40 c |
| 4 | 33.56 b |

Keterangan: Nilai purata yang diikuti notasi yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT dengan taraf signifikan 5%.

2. Vigor kecambah

Untuk mengetahui pengaruh KNO3 terhadap vigor kecambah kepayang, dilakukan pengamatan terhadap lima variabel yaitu panjang hipokotil, diameter hipokotil, jumlah daun, panjang akar dan bobot kering kecambah. Hasil analisis data panjang hipokotil, diameter hipokotil, jumlah daun, panjang akar dan bobot kering kecambah.

Panjang hipokotil

Hasil analisis dengan sidik ragam taraf 5% menunjukkan pematahan dormansi benih kepayang secara kimia dengan perlakuan berbagai konsentrasi KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap panjang hipokotil kecambah kepayang (Lampiran 5., Tabel 4.).

Tabel 4. Panjang hipokotil kecambah kepayang pada berbagai konsentrasi KNO3.

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi KNO3 (%) | Panjang hipokotil (cm) |
| 0 | 16.25 a |
| 1 | 16.25 a |
| 2 | 16.63 a |
| 3 | 15.96 a |
| 4 | 14.54 a |

Keterangan: Nilai purata yang diikuti notasi yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji F dengan taraf signifikan 5 %.

Diameter hipokotil

Hasil analisis dengan sidik ragam taraf 5% menunjukkan pematahan dormansi benih kepayang secara kimia dengan perlakuan berbagai konsentrasi KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap diameter hipokotil kecambah kepayang, (Lampiran 6., Tabel 5.).

Tabel 5. Diameter hipokotil kecambah kepayang pada berbagai konsentrasi KNO3.

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi KNO3 (%) | Diameter hipokotil (cm) |
| 0 | 1.53 a |
| 1 | 1.54 a |
| 2 | 1.55 a |
| 3 | 1.53 a |
| 4 | 1.48 a |

Keterangan: Nilai purata yang diikuti notasi yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji F dengan taraf signifikan 5 %.

Jumlah daun

Hasil analisis dengan sidik ragam taraf 5% menunjukkan pematahan dormansi benih kepayang secara kimia dengan perlakuan berbagai konsentrasi KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kecambah kepayang, (Lampiran 7., Tabel 6.).

Tabel 6. Jumlah daun kecambah kepayang pada berbagai konsentrasi KNO3.

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi KNO3 (%) | Jumlah daun (helai) |
| 0 | 2.25 a |
| 1 | 2.33 a |
| 2 | 3.17 a |
| 3 | 1.58 a |
| 4 | 1.00 a |

Keterangan: Nilai purata yang diikuti notasi yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji F dengan taraf signifikan 5 %.

Panjang akar

Hasil analisis dengan sidik ragam taraf 5% menunjukkan pematahan dormansi benih kepayang secara kimia dengan perlakuan berbagai konsentrasi KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar kecambah kepayang (Lampiran 8., Tabel 7.).

Tabel 7. Panjang akar kecambah kepayang pada berbagai konsentrasi KNO3.

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi KNO3 (%) | Panjang akar (cm) |
| 0 | 25.34 a |
| 1 | 24.88 a |
| 2 | 23.58 a |
| 3 | 22.79 a |
| 4 | 22.75 a |

Keterangan: Nilai purata yang diikuti notasi yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji F dengan taraf signifikan 5 %.

Bobot kering

Hasil analisis dengan sidik ragam taraf 5% menunjukkan pematahan dormansi benih kepayang secara kimia dengan perlakuan berbagai konsentrasi KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering kecambah kepayang (Lampiran 9., Tabel 8.).

Tabel 8. Bobot kering kecambah kepayang pada berbagai konsentrasi KNO3.

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi KNO3 (%) | Bobot kering kecambah (g) |
| 0 | 6.19 a |
| 1 | 6.57 a |
| 2 | 6.50 a |
| 3 | 6.24 a |
| 4 | 5.62 a |

Keterangan: Nilai purata yang diikuti notasi yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji F dengan taraf signifikan 5 %.

**B. Pembahasan**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi KNO3 terhadap viabilitas benih dan vigor kecambah kepayang. Dalam penelitian ini benih yang digunakan diambil dari buah yang sudah masak fisiologis sehingga biji kepayang siap ditanam.

1. Viabilitas benih kepayang

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi KNO3 1, 2, 3 dan 4 % selama 24 jam tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah dan waktu pertama benih berkecambah namun berpengaruh nyata terhadap rata-rata waktu benih berkecambah. Rata-rata waktu benih berkecambah benih kepayang yang direndam dalam KNO3 selama 24 jam dengan konsentrasi 1, 2, 3 dan 4% lebih cepat dibandingkan benih yang tidak direndam sama sekali (Tabel 1, 2 dan 3).

Benih kepayang yang direndam dalam KNO3 1, 2, 3 dan 4% dapat mempercepat proses perkecambahan sebesar 27.38; 28.35; 33.56 dan 29.40 hari, sedangkan perlakuan tanpa perendaman lebih lama sebesar 36.97 hari (Tabel 3). Wulandari (2011), mengatakan bahwa perkecambahan biji kepayang secara alami membutuhkan waktu sekitar 2 bulan. Perlakuan konsentrasi KNO3 yang digunakan dalam penelitian ini dapat mempercepat rata-rata waktu perkecambahan benih kepayang. Konsentrasi KNO3 dapat melunakkan kulit benih kepayang yang keras sehingga memudahkan air masuk kedalam benih dan merangsang pertumbuhan embrio.

Saputra dkk (2017), menyatakan bahwa pengaruh KNO3 yang ditimbulkan ditentukan oleh tinggi rendahnya konsentrasi, jika konsentrasi KNO3 tidak tepat dapat menyebabkan menurunnya daya berkecambah. Artinya bila konsentrasi terlalu tinggi dapat mengakibatkan keracunan pada biji tersebut, dan bila konsentrasinya terlalu rendah tidak akan memberikan pengaruh pada biji tersebut. Konsentrasi KNO3 1, 2, 3 dan 4% yang direndam selama 24 belum meningkatkan perkecambahan kepayang, konsentrasi KNO3 yang tinggi dapat merusak embrio yang ada dalam benih sehingga embrio tidak dapat tumbuh atau mati.

Benih kepayang memiliki masa dormansi yang panjang. Hal ini disebabkan oleh kulit benih yang keras dan tebal, kulit benih ini memiliki fungsi sebagai pelindung mekanis dari embrio, mengurangi penguapan, serta mencegas masuknya parasit kedalam embrio. Dengan kulit benih yang keras justru akan menghambat perkecambahan suatu benih, begitu juga dengan benih kepayang.

Menurut Hayati (2017), skarifikasi kimiawi dengan menggunakan KNO3 pada konsentrasi dan lama perendaman benih sirsak tidak berpengaruh terhadap daya berkecambah benih. Hal ini diduga karena benih tidak maksimal dalam menyeap air, sehingga hasilnya pun tidak berpengaruh nyata. Kulit benih yang keras menyebabkan benih menjadi dormansi karena oksigen dan air yang tidak dapat memasuki embrio melalui kulit benih tersebut.

* + - 1. Vigor kecambah kepayang

Hasil penelitian ini menunjukkan konsentrasi KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap vigor kecambah kepayang (Tabel 4, 5, 6, 7 dan 8). Dalam pengamatan vigor kecambah kepayang yang diamati meliputi panjang hipokotil, diameter hipokotil, jumlah daun, panjang akar dan bobot kering kecambah. Pengamatan vigor kecambah ini dilakukan pada 8 minggu setelah tanam atau pada akhir penelitian.

Konsentrasi KNO3 yang tidak berpengaruh nyata terhadap vigor kecambah disebabkan oleh konsentrasi yang tinggi. Konsentrasi KNO3 yang tinggi dapat merusak benih dilihat dari semakin tinggi konsentrasi KNO3 maka daya berkecambah benih kepayang semakin rendah (Tabel 1.). Menurut Saputra dkk (2017), permukaan benih yang kontak dengan KNO3 dengan konsentrasi tinggi dapat merusak jaringan embrio pada benih.

Rendahnya daya berkecambah benih kepayang berpengaruh terhadap vigor kecambah kepayang. Namun dari hasil sidik ragam (Tabel 4, 5, 6, 7 dan 8) memiliki kecenderungan bahwa Konsentrasi 2% memberikan vigor yang baik pada panjang hipokotil, diameter hipokotil dan jumlah daun kecambah kepayang.

Konsentrasi KNO3 yang tidak berpengaruh nyata terhadap vigor kecambah juga disebabkan karena berat dan ukuran benih yang relatif sama dengan bobot benih 30 g, sehingga memiliki ukuran kotiledon yang relatif sama pula. Hal ini memungkinkan cadangan makanan yang tersedia relatif sama sehingga pertumbuhan benih lebih banyak menggunakan energi yang berasal dari kotiledon. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Aswanti (2001), pertumbuhan dan perkecambahan benih tergantung pada kotiledon yang berperan pada penyedia bahan makanan dan digunakan untuk perkembangan embrio dalam biji. Kamil (1982) dalam Saputra dkk (2017), menambahkan bahwa pertumbuhan benih dari awal tanam hingga umur 2-3 bulan tergantung pada cadangan makanan yang dimiliki oleh benih tersebut.

# 

# V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

* + 1. Perendaman selama 24 jam dengan konsentrasi KNO3 1; 2; 3 dan 4% dapat mempercepat perkecambahan namun konsentrasi KNO3 1; 2; 3 dan 4% belum dapat meningkatkan persentase perkecambahan benih kepayang.
    2. Perendaman selama 24 jam dengan konsentrasi KNO3 1; 2; 3 dan 4% tidak berpengaruh nyata terhadap vigor kecambah kepayang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Aswanti, H. 2021. *Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman Terhadap erkecambahan dan Pertumbuhan Kopi Robusta (Coffe canophoora* Pieree*).* Skripsi*.* Fakultas Peranian Riau. Pekanbaru.

Hartawan, R. 2016. Skarifikasi dan KNO3 mematahkan dormansi serta meningkatkan viabilitas dan vigor benih aren (Arrnga pinnata Merr.) *Jurnal Media Pertanian*. 1 (1): 1-10.

Kastasapotra, A.G. 2003. *Teknologi Benih. Pengelolaan Benih dan Tuntunan Praktikum*. PT. Radja Grafindo Persada. Jakarta. 154 hal.

Rori, H. F., Rampe, H. L., dan Rumondor, M. 2018. Uji viabilitas dan vigor biji sirsak (*Annona muricata* l.) Setelah aplikasi kalium nitrat (KNO3). *Jurnal Ilmiah Sains*. 18 (2): 81-84

Saputra D., Elza dan Sri. 2017. Pematahan Dormansi Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Berbagai Konsentrasi Kalium Nitrat (KNO3) dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Bibit pada Tahap *Pre Nursery.JOM FAPERTA.* 4 (2): 1-15.

Sari, R. & Suhartati. 2015. Pangi (*Pangium edule* reinw.) sebagai tanaman serbaguna dan sumber pangan. *Info Teknis EBONI*. 12 (1): 23:37.

Siregar, M. R., Mukhlis, dan Hilmiyah Q. H. 2016. Pengaruh teknologi pematahan dormansi secara fisik dan kimia terhadap kemampuan daya berkecambah benih aren (*Arengan pinnata*). *Jurnal Agrohita*. 1 (1): 54-63

Wulandari, D. 2011. *Pangium edule* Reinw. *Informasi Singkat Benih* No.124. BPTH Sulawesi. Makassar.