

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DALAM GIBERELIN (GA₃)
TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH AREN (*Arenga pinnata* Merr)**

**The Effect To Water Long In Giberelin Acid To germination Seed Of Sugar
Palm (*Arenga pinnata* Merr)**

Oleh : Farida*)

ABSTRACT

Research of effect to water long in giberelin acid to germination seed of sugar palm (*Arenga pinnata* Merr). The research purpose to knowing effect of long time to water I giberelin acid germination seed of sugar palm, and to knowing long time to water giberelin acid of the best for germination seeds sugar palm. Experiment were hold in Sangatta, East Kutai on November 2016 to January 2017 period. The experiments was conducted in non factorial experiments on Completely Randomized Design (CRD) with four replications. long time on thw water giberelin acid factor is L₀ = no application L₁ = 5 minutes, L₂ = 10 minutes, L₃ = 15 minutes, L₄ = 20 minutes, L₅= 25 minutes, L₆= 30 minutes. The result was long time the water of giberelin acid is showed highly significatly on germination percentase, time germination, and index vigor are 82,50%, 46,76 days, dan 0,158.

Keyword : Aren, Dormansi, Giberelin.

ABSTRAK

Pengaruh lama perendaman dalam giberelin (GA₃) terhadap perkecambahan benih aren (*Arenga pinnata* Merr) bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengaruh lama perendaman dalam giberelin terhadap perkecambahan benih aren dan untuk mengetahui waktu lama yang diperlukan dalam perendaman giberelin yang menghasilkan perkecambahan benih aren yang terbaik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2016 sampai Januari 2017 di Sangatta Kutai Timur. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan percobaan non faktorial masing-masing perlakuan diulang 4 (empat) kali, terdiri dari: Faktor lama perendaman dalam giberelin (L) yang terdiri dari tujuh taraf, yaitu : L₀ = tanpa perendaman, L₁= perendaman 5 menit, L₂= perendaman 10 menit, L₃= perendaman 15 menit, L₄= perendaman 20 menit, L₅= perendaman 25 menit, L₆= perendaman 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan kesimpulan dari penelitian ini adalah : (1) Perlakuan lama perendaman dalam asam giberelin memberikan pengaruh sangat nyata pada parameter persentase berkecambah, kecepatan berkecambah, dan indeks vigor, (2) Perlakuan P4 (20 menit) menunjukkan perlakuan yang terbaik terhadap parameter persentase berkecambah, kecepatan berkecambah dan indeks vigor, yaitu berturut-turut sebesar 82,50%, 46,76 hari, dan 0,158.

Kata kunci : Aren, Dormansi, Giberelin

*) Dosen Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

I. PENDAHULUAN

Tanaman Aren (*Arenga pinnata* Merr) sangat bermanfaat bagi kehidupan masyarakat pedesaan, karena bermanfaat sebagai tanaman industry dan penghijauan. Hasil utama komoditi ini adalah nira, ijuk dan biji. Nira dapat disadap pada umur 6-10 tahun, selama 3-4 tahun (Soeseno, 1993 dalam Idham, 2011) dan dapat diolah menjadi gula merah, gula semut, gula cair, alcohol, dan cuka aren (Saleh, dkk 1998). Menurut Nasution (1996), tanaman aren menghasilkan ijuk 200-300 kg/pohon atau 30-40 lempeng/pohon. Nira yang dihasilkan dapat mencapai hingga 10 liter/pohon/hari (Mashud, dkk, 1990; Rompas dkk, 1996).

Populasi tanaman aren semakin berkurang dan semakin langka. hal ini terjadi antara lain karena perambahan hutan dan penebangan pohon aren yang tidak diimbangi dengan regenerasi tanaman aren muda. Salah satu upaya untuk mempertahankan populasi aren adalah menanam pohon aren yang berdaya hasil baik. perbanyak tanaman aren hanya dapat dilakukan secara generative yaitu dari biji aren. hanya saja perkecambahan menggunakan biji memerlukan waktu yang cukup lama.

Menurut Hadipoetyanti dan Luntungan (1988) dalam Rofik dan Murniati (2008) bahwa benih aren memiliki dormansi. Hal ini menyebabkan proses regenerasi pohon aren berjalan lambat. Selama ini seperti diketahui bahwa benih aren memiliki benih yang sangat keras, akibatnya benih mengalami dormansi, sehingga perlu dilakukan perlakuan terhadap benih yang akan dikecambahkan.

Beberapa informasi hasil penelitian tentang pematangan dormansi telah dilaporkan. namun, hasilnya masih kurang memuaskan. Hasil penelitian Sugama (1991) dengan melukai benih aren yang disekitar embrio selebar kurang lebih 5 mm menghasilkan perkecambahan sebesar 60,67% setelah 33 MSS (minggu setelah semai). Suzanti (1995) menyatakan bahwa kombinasi stratifikasi suhu 50⁰ C dengan IAA 50 ppm merupakan perlakuan yang terbaik dengan persentase perkecambahan sebesar 60% pada 16 MSS.

Upaya pematangan dormansi benih aren dapat dilakukan secara kimia yaitu dengan perendaman dalam larutan kimia. Salah satu larutan kimia yang dapat digunakan adalah Asam giberelin (GA₃). Penelitian pada jenis palem yang lain mengindikasikan bahwa pemberian asam Giberelin (GA₃) dapat memicu percepatan perkecambahan. Sultana dkk, (2000) juga menyatakan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh giberelin dapat meningkatkan perkecambahan biji meskipun dalam kondisi lingkungan yang kurang optimal. Penggunaan asam giberelin dapat membuat kulit biji aren yang keras menjadi lunak sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah.

Tujuan dari penelitian ini adalah : (1) untuk mengetahui pengaruh perendaman dalam Asam Giberelin (GA₃) terhadap perkecambahan benih aren, dan (2) untuk mengetahui lama perendaman Asam Giberelin (GA₃) yang dapat memberikan perkecambahan benih aren yang terbaik.

Kerangka Pemikiran dan Hipotesis

Tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr) merupakan tanaman yang memiliki banyak potensi. Besarnya potensi yang ada pada tanaman aren tidak diimbangi oleh peningkatan luasan lahan aren, justru dari tahun ke tahun mengalami penurunan luasan perkebunan aren yang disebabkan oleh ahli fungsi lahan dan pohon aren yang tidak produktif lagi. Regenerasi lahan untuk tanaman aren yang berasal dari bibit yang bermutu. Perbanyak tanaman aren hanya dapat dilakukan dengan menggunakan perbanyak generative dengan penggunaan biji.

Kendala dari perbanyakkan secara generative yaitu kondisi dari kulit biji aren yang tebal dan kedap, sehingga mengakibatkan aren memiliki sifat dormansi. usaha untuk pematangan benih aren dapat dilakukan secara kimiawi, yaitu menggunakan larutan kimia. salah satunya adalah larutan asam giberelin. Asam giberelin merupakan asam kuat yang bersifat korosif yang dapat merusak struktur logam maupun non logam. Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam perendaman asam nitrat adalah lamanya waktu yang digunakan untuk merendam. sehingga penting kiranya kita dapat mengetahui lamanya waktu yang diperlukan untuk merendam benih aren tersebut kedalam asam giberelin. Agar dapat mempercepat masa dormansi dari benih aren.

Hipotesis dari penelitian ini adalah :a. Diduga perendaman asam giberelin memberikan pengaruh terhadap perkecambahan benih aren; b. Diduga perendaman asam giberelin selama 20 menit memberikan hasil yang terbaik pada perkecambahan benih aren (*Arenga pinnata* Merr).

II. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah aren yang diambil dari Desa Kandolo milik Pak Saka sebagai petani aren, benih aren yang digunakan berasal dari pohon induk yang telah disertifikasi, air, kertas amplas, asam giberelin, pasir, top soil, Dhiten-45. Sedangkan alat yang digunakan adalah ember, pisau, sarung tangan, papan kayu, meteran, gembor.

2.2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang diulang 4 (empat) kali dimana dalam setiap perlakuan dari setiap ulangan diperlukan 20 semai, sehingga seluruh percobaan ini berjumlah 560 biji semai, terdiri dari Faktor Lama Perendaman dalam Asam giberelin (L) yaitu L_0 = tanpa direndam (kontrol), L_1 = perendaman selama 5 menit, L_2 = perendaman selama 10 menit, L_3 = perendaman selama 15 menit, L_4 = perendaman selama 20 menit, L_5 = perendaman selama 25 menit dan L_6 = perendaman selama 30 menit.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 0,05 (Steel dan Torrie, 1981; Gomez dan Gomez, 1995)

2.3. Prosedur Penelitian

a. Penyiapan Bak Persemaian dan Media Tanam

Bak ini biasanya terbuat dari kayu papan yang dibentuk persegi panjang berukuran 50 x 50 cm. Bak persemaian ditaruh di atas para-para setinggi lebih kurang 1 m agar memudahkan dalam perawatan bibit semaian..

b. Persiapan Benih

Langkah-langkah yang dilakukan dalam persiapan benih, yaitu : Panen buah aren yang sudah layak panen sesuai dengan kriteria panen. Lepaskan tandan buah dari tangkai buah. Peram tandan buah selama 2 minggu, siram air sekali-kali. Benih ditutup dengan kain/karung basah selama 7 hari. Setelah itu rendam benih di dalam larutan Dhiten M-45 dengan konsentrasi 0,2% selama 2 menit.

c. Perlakuan Kimia

Kemudian biji tersebut direndam dalam larutan asam giberelin pada konsentrasi 10 gram giberelin dalam 1 liter air dengan lama waktu perendaman sesuai dengan perlakuan masing-masing

d. Penyemaian Biji

Biji yang sudah disiapkan sesuai dengan perlakuannya, disemaikan dalam bak persemaian dengan jarak antar lubang tanam 10 x 10 cm. Biji dimasukkan sedalam 2 cm pada media dengan posisi tidur tengkurap atau punggungnya di atas. Biji yang sudah ditanam dalam lubang persemaian ditutup dengan pasir lagi sampai rata dengan permukaan semula.

e. Penyiraman

Bak persemaian kemudian disiram secara teratur, setiap pagi dan sore, dengan air dari gembor yang halus penyemprotannya. Maksudnya agar jatuhnya air diatas pasir persemaian itu tidak terlalu keras dan menyebabkan biji aren tersembul keluar lagi. Penyiraman harus sering dilakukan yaitu 4 jam sekali, tapi jumlah air yang disiram setiap kalinya hanya sedikit.

2.4. Pengambilan Data

Pengamatan dan pengambilan data dilakukan terhadap semua perkecambahan tanaman yang dikecambahkan, sedangkan data yang diambil adalah :

1. Persentase Kecambah (%)

Persentase perkecambahan dihitung pada 60 hari setelah tanam pada masing-masing perlakuan.

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

2. Kecepatan perkecambahan (hari)

Kecepatan perkecambahan dihitung dengan menggunakan rumus atau persamaan sebagai berikut :

$$\text{Rata-rata hari} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_xT_x}{\text{Jumlah total benih yang berkecambah}}$$

Keterangan :

N = jumlah benih yang berkecambah pada satuan waktu

T = menunjukkan jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan yakni masa periode perkecambahan berakhir

3. Indeks vigor (%)

Indeks vigor dihitung dengan menghitung hari yang diperlukan untuk berkecambah dengan banyaknya jumlah benih yang berkecambah pada masing-masing kombinasi perlakuan.

$$IV = \frac{\sum \text{Jumlah benih yang berkecambah}}{\text{Hari yang diperlukan untuk berkecambah}}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Persentase Perkecambahan (%)

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan lama perendaman dalam asam giberelin terhadap perkecambahan benih aren menunjukkan berbeda sangat nyata pada

persentase perkecambahan. Hasil rata-rata persentase perkecambahan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Pengaruh Lama Perendaman Dalam Asam giberelin Terhadap Rata-Rata Persentase Perkecambahan Benih Aren (%)

Perlakuan	Rerata
L₀ (tanpa perendaman)	40.00 a
L₁ (5 menit)	67.50 c
L₂ (10 menit)	70.00 c
L₃ (15 menit)	72.50 c
L₄ (20 menit)	82.50 d
L₅ (25 menit)	50.00 b
L₆ (30 menit)	42.50 ab

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% (BNT L = 8,75)

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan L₀ tidak berbeda nyata dengan perlakuan L₆, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan L₁ tidak berbeda nyata dengan perlakuan L₂ dan L₃, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan L₄ (20 menit) menunjukkan hasil yang terbaik yaitu sebesar 82,50%, sedangkan perlakuan L₀ (tanpa perendaman) dan L₆ (30 menit) menunjukkan persentase perkecambahan yang terendah yaitu berturut-turut sebesar 40,00% dan 42,50%. Perlakuan L₄ (20 menit) menunjukkan hasil yang terbaik terhadap persentase perkecambahan bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena waktu perendaman 20 menit merupakan waktu yang sesuai untuk larutan asam giberelin untuk masuk dan merangsang perkecambahan dari benih aren tersebut. Sehingga benih dapat segera melakukan tahapan-tahapan perkecambahan yang dimulai dari proses imbibisi air.

Sebagaimana pendapat Sutopo (2005). bahwa tahapan perkecambahan dimulai dengan hidrasi atau imbibisi, dilanjutkan oleh pengaktifan enzim, inisiasi pertumbuhan embrio dan pertumbuhan kecambah berikutnya. Berikut ini rincian tahapan perkecambahan (Salisbury dan Ross, 1995):a) Hidrasi atau imbibisi. Hidrasi atau imbibisi adalah masuknya air ke dalam embrio dan membasahi protein dan koloid cair. Air yang masuk ke dalam biji dapat berasal dari lingkungan di sekitar biji, baik dari tanah, udara (dalam bentuk embun atau uap air), maupun media lainnya. Imbibisi terjadi karena permukaan-permukaan struktur mikroskopik dalam sel tumbuhan, seperti selulosa, butir pati, protein, dan bahan lainnya yang dapat menarik dan memegang molekul-molekul air dengan gaya tarik antarmolekul.

Proses penyerapan air tersebut terjadi melalui mikropil pada kotiledon. Air yang masuk ke dalam kotiledon menyebabkan volumenya bertambah, akibatnya kotiledon membengkak. Pembengkakan tersebut menyebabkan testa (kulit biji) menjadi pecah atau robek. Setelah semua proses imbibisi, aktivitas enzim dan katabolisme cadangan makanan berlangsung, maka proses inisiasi pertumbuhan embrio dapat terjadi. Proses ini ditandai dengan meningkatnya bobot kering embryonic axis dan menurunnya bobot kering endosperma. Setelah itu, terjadi pemanjangan sel radikel dan diikuti munculnya radikula dari kulit biji (perkecambahan sebenarnya).

Aplikasi asam giberelin memungkinkan bagi air untuk masuk ke dalam benih karena kulit biji telah menjadi lunak dan membesar pori-porinya (kulit benih menjadi permeabel. Sifat permeabilitas benih (contohnya benih aren) ditentukan oleh faktor umur. Semakin tua benih, maka kadar lignin dan tanin meningkat sehingga semakin rendah pula imbibisinya. Peningkatan kadar lignin dan tanin sangat berperan dalam menurunkan permeabilitas benih terhadap air sehingga ketika dikecambahkan proses imbibisi benih berlangsung sangat lambat (Widyawati et al., 2009 dalam Fahmi, 2010).

Air juga memberikan fasilitas untuk masuknya oksigen ke dalam biji. Dinding sel yang kering hampir tidak permeabel untuk gas, tetapi jika dinding sel di-imbibisi oleh air, maka gas akan masuk ke dalam sel secara difusi. Suplai oksigen meningkat kepada sel-sel hidup sehingga memungkinkan lebih aktifnya pernapasan. Karbondioksida yang dihasilkan oleh pernapasan tersebut lebih mudah berdifusi keluar (Akbar, et al., 2010).

3.2. Kecepatan Perkecambahan (hari)

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan lama perendaman dalam asam giberelin terhadap perkecambahan benih aren menunjukkan berbeda sangat nyata pada kecepatan Berkecambah. Hasil rata-rata kecepatan berkecambah dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Pengaruh Lama Perendaman Dalam Asam giberelin Terhadap Rata-Rata Kecepatan Berkecambahan Benih Aren (Hari)

Perlakuan	Rerata
L₀ (tanpa perendaman)	51.75 ab
L₁ (5 menit)	49.85 ab
L₂ (10 menit)	50.34 ab
L₃ (15 menit)	54.04 ab
L₄ (20 menit)	46.76 a
L₅ (25 menit)	55.84 b
L₆ (30 menit)	58.69 b

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% (BNT L = 9,75)

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan L₄ berbeda nyata dengan perlakuan L₅ dan L₆, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan L₄ (20 menit) menunjukkan kecepatan berkecambah paling cepat yaitu pada 46,76 hari, sedangkan perlakuan L₆ (30 menit) menunjukkan kecepatan berkecambah paling lama yaitu pada 58.69 hari.

Perlakuan L₄ (20 menit) menunjukkan hasil yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga dengan lama waktu 20 menit telah merangsang pembelahan sel secara aktif sehingga terjadi perubahan-perubahan enzim yang merangsang perkecambahan dan keluarnya radikel. Sebagaimana menurut Fahmi (2010) bahwa perubahan pengendalian enzim ini merangsang pembelahan sel di bagian yang aktif melakukan mitosis, seperti di bagian ujung radikula. Akibatnya ukuran radikula makin besar dan kulit atau cangkang biji terdesak dari dalam, yang pada akhirnya pecah. Pada tahap ini diperlukan prasyarat bahwa cangkang biji cukup lunak bagi embrio untuk dipecah.

Selanjutnya pada radikel ini keluar akar-akar cabang (lateral roots), bersama-sama dengan akar primer membentuk sistem akar primer. Sistem akar primer biasanya hanya berfungsi sementara dan kemudian mati. Fungsi akar primer digantikan oleh akar-akar adventif yang keluar dari nodus batang yang pertama dan beberapa nodus di atasnya. Sistem akar adventif (akar serabut) yang menjamin kehidupan tanaman tersebut dalam penyerapan air dan bahan makanan dari tanah dan sebagai alat penambat pada tanah (Akbar, *et al.*, 2010).

Pembentukan atau pengaktifan enzim menyebabkan peningkatan aktivitas metabolik. Kehadiran air di dalam sel mengaktifkan sejumlah enzim perkecambahan awal. Enzim-enzim yang teraktivasi pada proses perkecambahan ini adalah enzim hidrolitik, seperti α -amilase (merombak amilase menjadi glukosa), ribonuklease (merombak ribonukleotida), endo- β -glukanase (merombak senyawa glukana), fosfatase (merombak senyawa yang mengandung P), lipase (merombak senyawa lipid), peptidase (merombak senyawa protein). Pengaktifan enzim dapat memicu perombakan cadangan makanan, yaitu katabolisme karbohidrat dan metabolisme lemak (Akbar, 2010).

Noorhidayah dan Priyono (2008) menambahkan katabolisme karbohidrat pada kecambah adalah dengan mengubah amilum menjadi glukosa oleh enzim amilase. Giberelin diketahui mampu meningkatkan aktivitas enzim amilase. Sedangkan lemak dihidrolisis oleh lipase menjadi asam lemak dan gliserol. Asam lemak akan ditranslokasikan dari kotiledon (dikotil) atau endosperm (monokotil) ke embrio, dan akan melewati sitoplasma. Untuk dapat melewati sitoplasma, asam lemak harus memasuki jalur glioksilat terlebih dahulu, karena sifat lemak yang sulit larut dalam air dan immobil. Setelah diproses dalam jalur glioksilat, lemak dirubah menjadi sukrosa yang lebih mudah larut dan ditranslokasikan ke titik tumbuh. Asam-asam lemak biasanya digunakan untuk bahan membentuk struktur membran sel.

3.3. Indeks Vigor

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan lama perendaman dalam asam giberelin terhadap perkecambahan benih aren menunjukkan berbeda sangat nyata pada rata-rata indeks vigor. Hasil rata-rata indeks vigor dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Pengaruh Lama Perendaman Dalam Asam giberelin Terhadap Rata-Rata Indeks Vigor Benih Aren

Perlakuan	Rerata
L₀ (tanpa perendaman)	0.077 a
L₁ (5 menit)	0.147 d
L₂ (10 menit)	0.143 d
L₃ (15 menit)	0.136 c
L₄ (20 menit)	0.158 e
L₅ (25 menit)	0.093 b
L₆ (30 menit)	0.073 a

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% (BNT L = 0,004)

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan L₀ tidak berbeda nyata dengan perlakuan L₆, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan L₁ tidak berbeda nyata dengan L₂, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan

lainnya. Perlakuan L₂ berbeda nyata dengan perlakuan L₃, L₄, L₅ dan L₆. Hasil penelitian menunjukkan bahwa L₄ (20 menit) menunjukkan indeks vigor terbaik yaitu sebesar 0,158, sedangkan perlakuan L₆ (30 menit) dan L₀ (tanpa perendaman) menunjukkan indeks vigor terkecil yaitu berturut-turut sebesar 0,073 dan 0,077.

Perlakuan L₄ (20 menit) menunjukkan hasil yang terbaik pada parameter indeks vigor, hal ini diduga karena terjadinya dormansi disebabkan oleh belum matangnya atau belum sepenuhnya pembentukan embrio. Pada saat terjadi absisi atau gugurnya buah dari daun, biji belum menyelesaikan perkembangannya. Sehingga biji terdiferensiasi sempurna, sehingga biji membutuhkan waktu yang lebih lama untuk berkecambah karena mempersiapkan kebutuhannya. Dalam hal ini, berarti biji melakukan penundaan untuk tidak berkecambah dan melakukan dorman.

Sebagaimana menurut Lakitan (1996) bahwa perkecambahan biji adalah kulminasi dari serangkaian kompleks proses-proses metabolik, yang masing-masing harus berlangsung tanpa gangguan. Tiap substansi yang menghambat salah satu proses akan berakibat pada terhambatnya seluruh rangkaian proses perkecambahan. Beberapa zat penghambat dalam biji yang telah berhasil diisolir adalah soumarin dan lacton tidak jenuh, namun lokasi penghambatannya sukar ditentukan karena daerah kerjanya berbeda dengan tempat di mana zat tersebut diisolir. Zat penghambat dapat berada dalam embrio, endosperm, kulit biji maupun daging buah.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Perlakuan lama perendaman dalam asam giberelin memberikan pengaruh sangat nyata pada parameter persentase berkecambah, kecepatan berkecambah dan indeks vigor.
2. Perlakuan P4 (20 menit) menunjukkan perlakuan yang terbaik terhadap parameter persentase berkecambah, kecepatan berkecambah dan indeks vigor, yaitu berturut-turut sebesar 82,50%, 46,76 hari, dan 0,158

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin dan P. Aprilianti. 2011. *Pengaruh Pemakaian Hormon Giberelin GA₃ (Giberelin Acid) Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Biji Verschaffeltia splendida H.A. Wendi*. Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus : 7A (157-160)
- Akbar, Joni et al. 2010. *Proses Perkecambahan Pada Tanaman Padi (Pertumbuhan Vegetatif Tahap O)*. Padang: Universitas Andalas.
- Amelia. 2009. *Pengaruh Induksi Giberelin Terhadap Pembentukan Buah Partenokapri Pada Beberapa Varietas Tanaman Semangka (Citrus vulgaris Schard)*. Skripsi: Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan

- Fahmi, Zaki Ismail. 2010. *Studi Teknik Pematahan Dormansi dan Media Perkecambahan Terhadap Viabilitas Benih Aren (Arenga pinnata (Wurmb.) Merr.)*. Surabaya: Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.
- Hadiopoetyanti, E dan Lutungan . 1988. *Pengaruh Beberapa Perlakuan Terhadap Perkecambahan Biji Aren*. Jurnal Penelitian Kelapa 2(2): 20-25
- Hopkins WG. 1999. *Introduction To Plant Physiology*. John Wiley & Sons, Inc., New York: 512.
- Idham. 2011. *Pengaruh Panjang Axis Embrio Dan Lama Penyimpanan Terhadap Perkecambahan Bibit Aren*. J. Agroland 18 (1) : 22-28, ISSN : 0854 – 641X
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo.
- Maryani dan Irfandri. 2008. *Pengaruh Skarifikasi dan Pemberian Giberelin Terhadap Perkecambahan Benih Tanaman Aren (Arenga pinnata Merr) SAGU*, Maret 2008 Vol.7 No. 1 : 1-6 ISSN 1412 - 4424
- Mashud, N. Rompas, T, dan RB Malingkay, 1989. *Petunjuk Seleksi Pohon Induk Aren*. Balai Penelitian Tanaman Kelapa. Manado.
- Mashud, NR. Rahman. B. Mallangkay. 1989. *Pengaruh Berbagai Perlakuan Fisik dan Kimia Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Aren*. Jurnal Penelitian Kelapa 4
- Nasution, M.Y. 1996. *Aren Tanaman Serba Guna Bagi Kehidupan Manusia*. Majalah Pendidikan Science. No. 09 Tahun ke-XX:76-81
- Noorhidayah, Agus Akhmadi dan Priyono. 2008. *Proses Perkecambahan Benih Akar Kuning (Coscinium fenestratum (Gaertn.) Colebr.)*. WANA BENIH, (9): 2.
- Rofik dan E. Murtiati. 2008. *Pengaruh Perlakuan Deopperkulasi Benih dan Media Perkecambahan Untuk Meningkatkan Viabilitas Benih Aren (Arenga pinnata Merr)*. Buletin Agron. (36) (1) 33 – 40 (2008).
- Rompas, T. Lengkey, DS dan ET Tenda. 1996. *Karakteristik Populasi Aren Di Kalimantan Selatan. Proseding Seminar Regional Hasil Penelitian Tanaman Kepala dan Palma Lain, 19-20 Maret 2006*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain Manado
- Saleh, Umrah dan Anam. 1998. *Diversifikasi Pupuk Nira Pada Kelompok Unit Industri Di Desa Onum Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Donggala*. Fakultas Pertanian UNTAD
- Salisbury, F dan Cleon W. Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Bandung : ITB.

Sarihan. 2005. *Role of GA₃ and KNO₃ in Improving The Frequency Of Seed Germination in Plantago Lanceolata L.* Pak.J. Bot. 37(4): 883-887

Soeseno. 1993. *Bertanam Aren.* Penebar Swadaya. Jakarta.

Sugama. 1991. *Pemecahan Dormansi Benih Serta Pengaruh Media Dan Naungan Terhadap Pertumbuhan Bibit Aren (Arenga pinnata Merr)* (Skripsi) Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 48 hal.