

**Pengaruh Skarifikasi Dan Pemberian Hormon Tumbuh Terhadap Perkecambahan Benih Aren *Arenga pinnata* Merr. di Persemaian**

**Budirman Bachtiar, Samuel A. Paembonan, Resti Ura', Trevierts B. Londapadang**

*Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar  
e-mail: budi\_pesan@yahoo.com*

**Abstrak**

*Pohon aren *Arenga pinnata* Merr. secara alami memiliki masa dormansi biji yang cukup lama, hal ini dikarenakan kulit benih dan endospermnya keras sehingga dilakukan pematangan dormansi melalui skarifikasi agar diperoleh hasil perkecambahan yang normal dan proses yang lebih cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara lama pemeraman dan skarifikasi terhadap perkecambahan benih aren. Metode penelitian yang digunakan adalah metode rancangan acak lengkap (RAL), dimana setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali pengulangan terdiri atas 2 faktor yaitu perlakuan skarifikasi dan pemeraman benih aren. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara lama pemeraman dan perlakuan skarifikasi perendaman giberelin menunjukkan hasil tertinggi perkecambahan benih aren dengan perlakuan pemeraman 32 hari ( $p_4$ ) dengan nilai 45,33 % dan perendaman giberelin 150 ppm ( $s_3$ ) dengan nilai 41,33 % sedangkan terendah pada  $p_0$  tidak dilakukan pemeraman dengan nilai 4,00% dan tanpa perendaman ( $s_0$ ) dengan nilai 9,33 %.*

*Kata kunci: Pohon aren, skarifikasi, perkecambahan benih, giberelin*

**PENDAHULUAN**

Tanaman enau atau pohon aren *Arenga pinnata* Merr. tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, khususnya di daerah-daerah perbukitan yang lembap. Pohon aren adalah salah satu jenis tumbuhan palma yang menghasilkan buah, nira dan pati atau tepung di dalam batang (Farida, 2017). Jika pohon aren ditebang untuk diambil tepungnya membuat populasi pohon aren mengalami penurunan yang cepat karena tidak diimbangi dengan kegiatan penanaman. Hasil produksi dari pohon aren ini semuanya dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Secara ekologis tanaman aren berfungsi sebagai pendukung habitat dari fauna tertentu dan dapat mendukung program konservasi tanah dan air (Rozen, dkk., 2016) karena tanaman aren memiliki perakaran pohon yang menyebar dan cukup dalam sehingga tanaman ini dapat diandalkan sebagai vegetasi pencegah erosi tanah (Purba, dkk., 2014).

Biji aren secara alami memiliki masa dormansi yang cukup bervariasi antara 1-12 bulan, hal ini disebabkan oleh kematangan embrio yang belum sempurna dan faktor genetik tanaman aren (Marsiwi, 2012). Dormansi yang terjadi pada benih aren juga disebabkan oleh tebalnya kulit benih aren dan ketidakseimbangan senyawa perangsang dan senyawa penghambat dalam memacu aktivitas perkecambahan benih (Manurung, dkk, 2013). Perlakuan yang dapat dilakukan dalam mengatasi masa dormansi benih aren yaitu melalui skarifikasi benih. Penyebab dormansi pada benih aren adalah

karena kulit benih dan endospermnya yang keras (Rozen, dkk., 2016). Selain itu, endosperm pada benih aren juga sangat keras, sehingga meskipun sudah terjadi imbibisi, aktivitas metabolisme di dalam benih berlangsung cukup lama. Sebelum benih disemaikan, hendaknya menerapkan perlakuan pendahuluan dimana perlakuan ini pada dasarnya bertujuan untuk mematahkan dormansi benih dan mempermudah benih dalam menyerap air (Fahmi, 2013).

Permasalahan dormansi pada biji aren, maka sebelum penyemaian benih perlu dilakukan pematangan dormansi melalui skarifikasi, agar mendapatkan hasil perkecambahan yang baik dan mempercepat proses perkecambahan benih. Skarifikasi benih merupakan salah satu upaya *pretreatment* atau perlakuan awal pada benih yang ditujukan untuk mematahkan dormansi dan mempercepat terjadinya perkecambahan benih (Dharma, dkk., 2015). Ada beberapa macam perlakuan pendahuluan skarifikasi benih dan tergantung sifat dan jenis benih yang digolongkan ke dalam 3 (tiga) cara skarifikasi, yaitu cara fisik, cara mekanis, dan cara kimiawi. Namun, di dalam penelitian ini hanya akan dilakukan penelitian tentang skarifikasi fisik dan kimiawi. Skarifikasi secara kimiawi berupa perendaman biji dengan hormon giberelin dengan konsentrasi yang berbeda-beda dalam waktu tertentu (Sutopo, 2004; Arda, dkk., 2014). Hormon giberelin (GA) merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat menghilangkan dormansi pada kulit biji dan tunas sejumlah tanaman serta mempercepat perkecambahan (Polhaupessy, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara lama pemeraman dan skarifikasi terhadap perkecambahan benih aren *Arenga pinnata* Merr.

#### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode rancangan percobaan faktorial dengan rancangan dasar rancangan acak lengkap (RAL), dimana setiap kombinasi perlakuan diulang masing-masing sebanyak tiga kali pengulangan yang terdiri atas 2 faktor, faktor pertama yaitu perlakuan skarifikasi yang terdiri atas 5 taraf yaitu  $s_0$  (benih control),  $s_1$  (konsentrasi 50 ppm),  $s_2$  (konsentrasi 100 ppm),  $s_3$  (konsentrasi 150 ppm),  $s_4$  (konsentrasi 200 ppm) dan faktor kedua adalah pemeraman benih aren terdiri atas 5 taraf yaitu  $p_0$  (Tidak diperam),  $p_1$  (diperam 8 hari),  $p_2$  (diperam 16 hari),  $p_3$  (diperam 24 hari), dan  $p_4$  (diperam 32 hari). Jumlah kombinasi setiap perlakuan terdiri atas 25 kombinasi perlakuan. Pola kombinasi perlakuan dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

Perlakuan Skarifikasi (S)	Lama Pemeraman (P)				
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
<b>s<sub>0</sub></b>	S <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	S <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	S <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	S <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	S <sub>0</sub> P <sub>4</sub>
<b>s<sub>1</sub></b>	S <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	S <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	S <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	S <sub>1</sub> P <sub>4</sub>
<b>s<sub>2</sub></b>	S <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	S <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	S <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	S <sub>2</sub> P <sub>4</sub>
<b>s<sub>3</sub></b>	S <sub>3</sub> P <sub>0</sub>	S <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	S <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	S <sub>3</sub> P <sub>3</sub>	S <sub>3</sub> P <sub>4</sub>
<b>s<sub>4</sub></b>	S <sub>4</sub> P <sub>0</sub>	S <sub>4</sub> P <sub>1</sub>	S <sub>4</sub> P <sub>2</sub>	S <sub>4</sub> P <sub>3</sub>	S <sub>4</sub> P <sub>4</sub>

#### **Prosedur Penelitian**

Pengadaan dan seleksi benih aren harus seragam dan berasal dari sumber benih pohon induk terpilih, benih diambil dari buah yang sudah matang fisiologis, warnanya kuning kecokelatan dan

ukuran relatif sama. Setelah itu dilakukan pembuatan larutan hormon giberelin yaitu GA<sub>3</sub> dengan konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm, sesuai dengan perhitungan rumus pengenceran hormon giberelin. Sebelum benih ditanam pada berbagai media perkecambahan, benih direndam dalam air dengan suhu 80°C selama 15 menit dan benih di rendam dalam larutan hormon giberelin dengan konsentrasi yang berbeda – beda selama 24 jam. Benih kemudian ditanam pada media kecambah dengan perbandingan 2 pasir : 1 tanah. Sebelum media pasir digunakan, terlebih dahulu disterilkan dengan dijemur di bawah sinar matahari selama tujuh hari secara berturut-turut. Kemudian dilakukan pemeliharaan benih berupa penyiraman (setiap benih 5 kali semprotan). sebanyak dua kali dalam sehari yaitu setiap pagi dan sore untuk melindungi benih dari kekeringan. Variabel penelitian meliputi Persen (%) Perkecambahan dan daya kecambah, kecepatan berkecambah, serta energi berkecambah.

#### **Analisis Data**

Data presentase perkecambahan, daya kecambah dan kecepatan berkecambah selanjutnya dianalisis menggunakan sidik ragam dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5 % untuk mengetahui perlakuan yang berpengaruh terhadap perkecambahan (Kallolangi, 2011).

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **1. Persentase Perkecambahan (%) dan Daya Kecambah**

Hasil analisis ragam daya kecambah benih menunjukkan bahwa jika nilai signifikansi lebih kecil dari 5% maka perlakuan tersebut berpengaruh nyata, dan sebaliknya jika nilai signifikansi lebih besar dari 5% maka perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata. Hasil analisis sidik ragam untuk persentase perkecambahan dan daya kecambah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Ragam Persentase Perkecambahan Benih (%) dan Daya Kecambah Benih Aren *Arenga pinnata* Merr.

<b>Sumber Keragaman</b>	<b>DB</b>	<b>JK</b>	<b>KT</b>	<b>F<sub>hit</sub></b>	<b>Sig.</b>
P	16298,67	4	4074,67	12,733**	,000
S	9845,33	4	2461,33	7,692*	,000
P * S	2154,667	16	134,67	,421 <sup>tn</sup>	,970
Error	16000	50	320		
Corrected Total	44298,67	74			

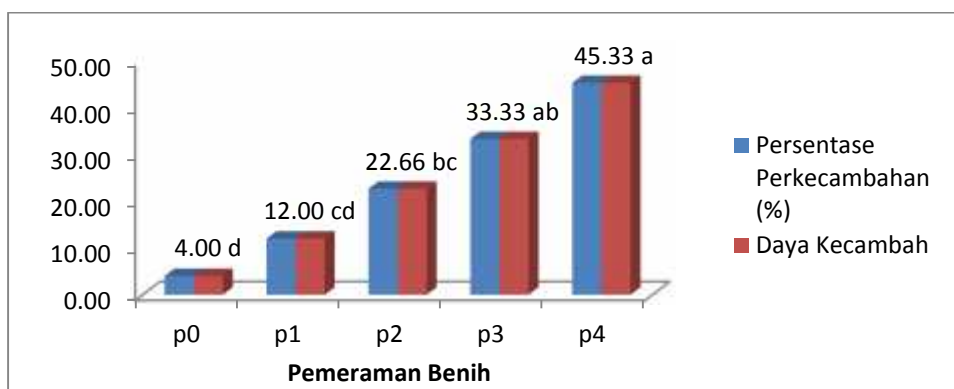
Keterangan sig <  $\alpha$  (5%) artinya perlakuan berpengaruh nyata  
\*\* (berpengaruh sangat nyata), \* (berpengaruh nyata), <sup>tn</sup> (berpengaruh tidak nyata)

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 2, persentase perkecambahan benih menunjukkan pengaruh perlakuan lama pemeraman dan perlakuan skarifikasi berpengaruh sangat nyata dan hasil sidik ragam untuk daya kecambah berpengaruh nyata terhadap lama pemeraman dan perlakuan skarifikasi pada benih aren, sedangkan interaksi antar keduanya memberikan pengaruh yang tidak nyata.

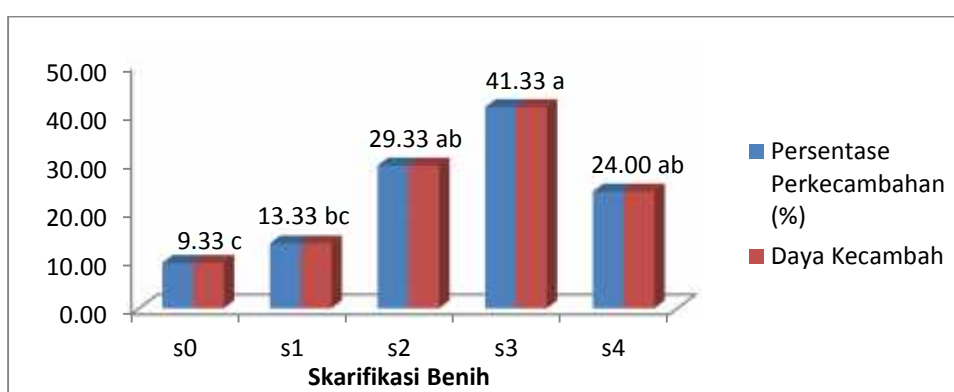
Hasil uji BNJ pada taraf 5 % menunjukkan uji pengaruh lama pemeraman dan daya kecambah terhadap perkecambahan benih aren tertinggi pada pemeraman 32 hari (p<sub>4</sub>) dengan nilai 45,33 % dan terendah pada p<sub>0</sub> tidak dilakukan pemeraman dengan nilai 4,00%. Persentase perkecambahan setiap

benih berbeda-beda, dikarenakan perbedaan perlakuan yang diberikan kepada setiap benih. Menurut Payung, *dkk* (2012), perbedaan persentase ini disebabkan karena benih yang diberikan perlakuan mendapatkan suplai air yang cukup untuk mempercepat proses perkecambahan sedangkan yang tidak diberi perlakuan tanpa pemeraman ( $p_0$ ) mendapatkan suplai air yang kurang. Kemampuan benih untuk tumbuh dan berproduksi normal pada kondisi yang optimum (Dharma, *dkk.*, 2015) merupakan parameter daripada suatu viabilitas potensial benih. Selain itu yang menjadi tolok ukur dari viabilitas benih tersebut yaitu daya kecambah dan berat kering dari suatu kecambah yang normal (Wahab dan Dewi 2003).

Perlakuan benih yang mempunyai kulit keras dengan cara perendaman bahan kimia giberelin dapat melunakan kulit benih sehingga mempermudah masuknya air dan  $O_2$  yang dibutuhkan untuk proses perkecambahan (Sutopo, 2010). Hasil uji pengaruh skarifikasi dengan perendaman hormon giberelin terhadap perkecambahan benih, di mana pada perlakuan dengan perendaman hormon giberelin konsentrasi 150 ppm ( $s_3$ ) memberikan pengaruh yang nyata, jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa perendaman giberelin ( $s_0$ ). Hasil rata-rata persentase perkecambahan dan daya perkecambahan berdasarkan lama pemeraman benih dan tingkat skarifikasi benih disajikan pada Gambar 1 - 2.



Gambar 1. Histogram Uji Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Persentase Perkecambahan dan Daya Kecambah Benih.



Gambar 2. Histogram Uji Pengaruh Skarifikasi dengan Perendaman Giberelin Terhadap Persentase Perkecambahan dan Daya Perkecambahan Benih.

Nilai tertinggi daya kecambah terdapat pada perendaman giberelin 150 ppm ( $s_3$ ) dengan nilai 41,33 % dan nilai terendah daya kecambah terdapat pada perlakuan tanpa perendaman giberelin ( $s_0$ ) dengan nilai 9,33 %. Pada histogram pada Gambar 2, memperlihatkan bahwa pada perlakuan dengan perendaman giberelin sampai 150 ppm ( $s_3$ ) perkecambahan benih aren meningkat, tetapi pada perlakuan dengan konsentrasi 200 ppm ( $s_4$ ) memperlihatkan perkecambahan aren menurun, hal ini disebabkan karena hormon giberelin yang diberikan terhadap benih terlalu berlebihan (konsentrasi yang tinggi) sehingga menekan perkecambahan benih aren tersebut. Benih yang tidak diperam kemudian dilakukan perendaman giberelin 100 ppm juga memberikan hasil nilai daya kecambah dibandingkan dengan benih kontrol/tanpa perlakuan ( $s_0$ ) yang tidak memberikan hasil nilai daya kecambah atau sama dengan nol. Baker (1950) dalam Mistian *dkk*, 2012 menyatakan bahwa perlakuan skarifikasi benih mempercepat perkecambahan dan meningkatkan persentase berkecambah pada dasarnya adalah dengan merusak lapisan kulit benih yang keras sehingga air dan oksigen dengan mudah masuk ke dalam benih. Benih yang diskarifikasi akan menghasilkan proses imbibisi yang semakin baik menyebabkan kebutuhan air untuk benih terpenuhi dalam proses metabolisme (Sari, *dkk.*, 2014). Daya kecambah benih memberikan informasi kepada pemakai benih akan kemampuan benih tumbuh normal menjadi tanaman yang berproduksi wajar dalam keadaan biofisik lapangan yang serba optimum.

## 2. Laju Perkecambahan

Laju perkecambahan merupakan jumlah hari yang diperlukan untuk munculnya radikula dan *plumula*. Jumlah rata-rata hari berkecambah benih digunakan untuk mengetahui respon dari perlakuan terhadap benih untuk dapat berkecambah secara maksimal (Payung, *dkk.*, 2012). Hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh perlakuan lama pemeraman berpengaruh sangat nyata terhadap laju perkecambahan dan perlakuan skarifikasi memberikan pengaruh nyata terhadap laju perkecambahan, sedangkan interaksi antar keduanya memberikan pengaruh yang tidak nyata. Hasil analisis sidik ragam untuk laju perkecambahan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Ragam Laju Perkecambahan Benih

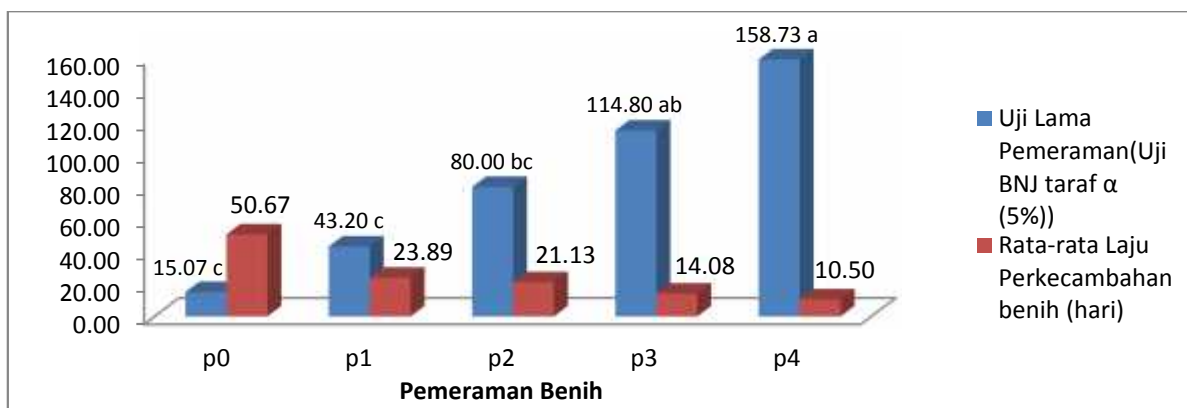
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	$F_{hit}$	Sig.
<b>P</b>	194290,61	4	48572,65	12,234**	,000
<b>S</b>	107807,68	4	26951,92	6,788*	,000
<b>P * S</b>	21727,65	16	1357,978	,342 <sup>tn</sup>	,989
<b>Error</b>	198519,33	50	3970,387		
<b>Corrected Total</b>	522345,28	74			

Keterangan :

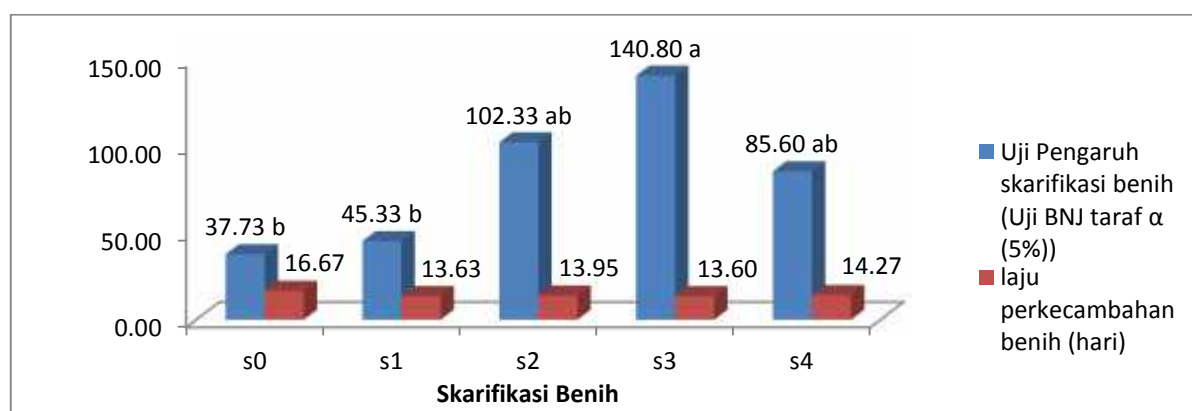
\*\* (berpengaruh sangat nyata), \* (berpengaruh nyata), <sup>tn</sup> (berpengaruh tidak nyata)

Hasil uji BNJ pada taraf 5 % didapatkan bahwa pemeraman 32 hari ( $p_4$ ) memberikan pengaruh yang nyata jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemeraman ( $p_0$ ). Pada Gambar 3. memperlihatkan laju perkecambahan membutuhkan waktu terlama dijumpai pada benih tanpa pemeraman ( $p_0$ ) dengan nilai rata-rata sebesar 50.67 hari, dan laju perkecambahan membutuhkan waktu tercepat dijumpai pada pemeraman 32 hari ( $p_4$ ) dengan dengan nilai rata-rata sebesar 10.5 hari.

Sutopo (2004) menyatakan bahwa kecepatan tumbuh benih dapat pula menjadi petunjuk perbedaan kekuatan tumbuh.



Gambar 3. Histogram Laju Perkecambahan Benih Aren.



Gambar 4. Histogram Laju Perkecambahan Benih Aren.

Hasil penelitian pada Gambar 4. menunjukkan laju perkecambahan membutuhkan waktu tercepat terletak pada perlakuan dengan perendaman giberelin 150 ppm ( $s_3$ ) nilai rata-ratanya sebesar 13.6 hari. sedangkan nilai laju perkecambahan membutuhkan waktu terlama pada perlakuan dengan tanpa perendaman giberelin ( $s_0$ ) nilai rata-ratanya sebesar 16.67 hari. Arda, dkk. (2014) menyatakan bahwa ada dua hal yang menghambat metabolisme benih yaitu faktor dari dalam biji itu sendiri (internal), dan faktor dari luar biji (eksternal). Menurun atau meningkatnya waktu perkecambahan berhubungan dengan kecepatan perkecambahan. Hal ini dikarenakan waktu perkecambahan berbanding lurus dengan kecepatan berkecambah. Semakin tinggi kecepatan berkecambah maka waktu perkecambahan juga akan tinggi (Dharma, 2015).

### 3. Energi Berkecambah

Hasil analisis ragam untuk energi berkecambah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Ragam Energi Berkecambah Benih

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F <sub>hit</sub>	Sig.
P	.242	4	.060	1.099 <sup>tn</sup>	.368
S	.331	4	.083	1.508 <sup>tn</sup>	.215
P * S	.877	16	.055	.997 <sup>tn</sup>	.475
Error	2.693	49	.055		
Total	5.840	74			

Keterangan: <sup>tn</sup> = berpengaruh tidak nyata

Hasil analisis sidik ragam untuk energi berkecambah benih memperlihatkan, bahwa perlakuan lama pemeraman dan perlakuan skarifikasi dengan perendaman giberelin memberikan pengaruh yang tidak nyata.

#### KESIMPULAN

Interaksi antara lama pemeraman dan perlakuan skarifikasi perendaman giberelin menunjukkan hasil tertinggi perkecambahan benih aren pada perlakuan pemeraman 32 hari (p<sub>4</sub>) dengan nilai 45,33 % dan perendaman giberelin 150 ppm (s<sub>3</sub>) dengan nilai 41,33 %, sedangkan terendah pada p<sub>0</sub> tidak dilakukan pemeraman dengan nilai 4,00% dan tanpa perendaman giberelin (s<sub>0</sub>) dengan nilai 9,33 %.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arda, M., Suwirman dan Z. A. Noli, 2014. *Pengurangan Masa Stratifikasi dengan Penambahan Hormon GA3 pada Perkecambahan Benih Stroberi*. Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.), Vol. 3, No. 4, Hal. 296-302, Desember 2014. ISSN : 2303-2162.
- Dharma, I. P. E. S., S. Samudin dan Adrianton, 2015. *Perkecambahan Benih Pala (Myristica fragrans Houtt.) dengan Metode Skarifikasi dan Perendaman Zpt Alami*. e-Jurnal Agrotekbis, Vol. 3, No. 2, Hal. 158 - 167, April 2015. ISSN : 2338-3011.
- Fahmi, Z.I., 2013. *Studi Perlakuan Pematahan Dormansi Benih dengan Skarifikasi Mekanik dan Kimiawi*. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan, Surabaya.
- Farida, 2017. *Studi Pematahan Dormansi Buah Aren (Arenga pinata (Wurmb) Merr.) dengan Skarifikasi dan Penggunaan Bahan Kimia Terhadap Perkecambahan Benih*. Jurnal Pertanian Terpadu, [S.l.], Hal. 11-23, Maret 2017. ISSN 2549-7383.
- Kallolangi, D., 2011. *Pengaruh Skarifikasi Terhadap Perkecambahan Benih Sengon (Paraserianthes falcataria) di Persemaian Balai Penelitian Tanaman Hutan (BPTH) Sulawesi Selatan*. Makassar. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Hal. 9.
- Manurung, D., L. P. A., Putri dan M. K. Bangun, 2013. *Pengaruh Perlakuan Pematahan Dormansi Terhadap Viabilitas Benih Aren (Arenga pinnata Merr.)*. Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.1, No. 3, Juni 2013 ISSN : 2337- 6597.
- Marsiwi, T., 2012. *Beberapa Cara Perlakuan Benih Aren (Arenga pinnata) untuk Mematahkan Dormansi*. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Mistian, D., Meiriani dan P. Edison, 2012. *Respons Perkecambahan Benih Pinang (Areca catechu L.) Terhadap Berbagai Skarifikasi dan Konsentrasi Asam Giberelat (GA3)*. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Purba, O., Indriyanto dan A. Bintoro, 2014. *Perkecambahan Benih Aren (Arenga Pinnata) Setelah Diskarifikasi dengan Giberelin pada Berbagai Konsentrasi*. Jurnal Sylva Lestari Vol. 2 No. 2, Hal. 71 – 78, Mei 2014, ISSN 2339-0913.
- Polhaupessy, S., 2014. *Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Biji Sirsak (Annona muricata L.)*. Jurnal Biopendix, Vol. 1, No.1, Hal. 71-76.
- Payung, D., Prihatiningtyas dan Hasanatun, 2012. *Uji Daya Kecambah Benih Sengon di Green House*. Jurnal Hutan Tropis. 12 (2): 132 – 138.

- Rozen, N., R. Thaib, I. Darfis, dan Firdaus, 2016. *Pematahan Dormansi Benih Enau (Arenga pinnata) dengan berbagai Perlakuan serta Evaluasi Pertumbuhan Bibit di Lapangan*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, Vol. 2, No. 1, Hal. 27-31, Agustus 2016, ISSN: 2407-8050.
- Sari, H. P., C. Hanum dan Charloq, 2014. *Daya Kecambah dan Pertumbuhan Mucuna bracteata Melalui Pematahan Dormansi dan Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Giberelin (GA3)*. Jurnal Online Agroekoteknologi . Vol.2, No.2 : 630- 644 , Maret 2014. ISSN: 2337- 6597.
- Sutopo, L., 2004. *Teknologi Benih*. Jakarta. Divisi Buku Perguruan Tinggi PT Raja Grafindo Persada.
- \_\_\_\_\_, 2010. *Teknologi Benih*. Fakultas Pertanian UNBRAW. Rajawali Pers : Jakarta
- Wahab, M. K dan R. Dewi, 2003. *Pengaruh Ukuran dan Pencucian Benih Terhadap Viabilitas Benih*. Penelitian Tanaman Industri XIX (1-2): 38-41.