

**The Growth Rate of Propagul *Rhizophora mucronata* On the Intensity of tubes
Various Shade In the Concong village In Indragiri Hilir Regency
Riau Province**

By:

Hoki kurniawan¹⁾, Aras Mulyadi²⁾, Thamrin³⁾

Abstract

This research was conducted in June-July 2013 in the village of Concong In Indragiri Hilir Riau Province. The method used in this research was a randomized block design (RAK) consisting of 5 treatments and 10 replications thus obtained 50 experimental units. This study aimed to determine the rate of growth of propagules *R. mucronata* good at various intensities shade. The results showed growth of propagules *R. mucronata* significant effect on height growth, diameter, survival percentage, number of leaves and total biomass. High growth in most large propagules present in 25% shade intensity is 0,23 cm. Greatest diameter growth found in 25% and 75% shade intensity is 0,006 cm. Highest percentage of life, of all the intensity of shade. Leaf shade intensity is highest at 100% ie 1.3. Propagules greatest total biomass present in 50% shade intensity is 1.3 grams.

Keywords: Riau, *R. mucronata*, Growth, Shade intensity

¹⁾ Student of Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University Pekanbaru

²⁾ Lecture of Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University Pekanbaru

PENDAHULUAN

Hutan mangrove di Kabupaten Indragiri Hilir sudah banyak mengalami kerusakan. Berdasarkan data BP DAS Indragiri Rokan (2012) luas mangrove di Kabupaten Indragiri Hilir 79.254 Ha jika dibandingkan dengan data dari luas mangrove di Kabupaten Indragiri Hilir tahun 1997 sekitar 135.900 ha berarti telah terjadi pengurangan luas mangrove sebesar 56.646 ha dalam jangka waktu 16 tahun.

Mengingat pentingnya keberadaan hutan mangrove untuk kesejahteraan masyarakat pesisir maka perlu dilakukan upaya pelestarian. Salah satu upaya yang telah dilakukan adalah dilaksanakannya rehabilitasi mangrove. Kegiatan rehabilitasi mangrove masih sering berakhir dengan kegagalan. Beberapa faktor penyebab yang umum dijumpai antara lain adalah rendahnya kualitas bibit, tidak sesuainya lokasi penanaman, kesalahan teknologi benih, serta pelaksanaan yang kurang berpengalaman. Hal-hal tersebut terjadi karena kurangnya pengalaman dan pengetahuan mengenai rehabilitasi hutan mangrove. Minimnya pengalaman terutama bagi para perencana dan pelaksana kegiatan di lapangan juga diyakini berdampak terhadap rendahnya keberhasilan rehabilitasi mangrove.

Propagul adalah buah mangrove yang telah mengalami perkecambahan. Ada dua tipe perkecambahan mangrove, yaitu vivipari dan kriptovivipari. Vivipari adalah biji yang telah berkecambah ketika masih melekat pada pohon induknya dan kecambah telah keluar dari buah. Sedangkan kriptovivipari adalah biji yang telah berkecambah ketika masih melekat pada pohon induknya, tetapi masih tertutup oleh kulit biji. Propagul merupakan alat regenerasi mangrove berupa kecambah dari tanaman mangrove. Propagul berbentuk memanjang dan masih ada bentuk buah yang melekat pada kecambahnya atau biasa dikenal sebagai hipokotil. Hipokotil ini berfungsi sebagai cadangan makanan bagi propagul untuk tumbuh. Propagul ini sudah terbentuk ketika masih melekat pada pohon atau bahasa ilmiahnya vivipar (Kesemat, 2008).

Besarnya intensitas cahaya yang diterima mangrove sangat berperan penting dalam kegiatan rehabilitasi mangrove. Cahaya yang intensitasnya terlalu tinggi tidak cocok untuk pertumbuhan bibit mangrove sedangkan untuk intensitas cahaya yang terlalu rendah akan membuat kegiatan fotosintesis tidak akan berjalan dengan lancar. Sifat tanaman mangrove pada saat pembibitan yang tidak terlalu membutuhkan jumlah cahaya yang besar harus diberi naungan. Jumlah cahaya yang masuk kedalam naungan dapat diatur sehingga bibit atau propagul yang ditanam tidak mati karna terlalu banyak menerima cahaya matahari. Berdasarkan hal itu maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan intensitas naungan yang sesuai untuk pertumbuhan propagul *R. mucronata*.

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2013 di Desa Concong Dalam, Kecamatan Concong, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah propagul *R. mucronata*, tanah berlumpur di sekitar lokasi penelitian, polibag berukuran 10 cm × 30 cm. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jangka sorong, kamera, bambu atau kayu, paranet, oven, timbangan, serta alat-alat lain yang mendukung penelitian ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 10 kali ulangan sehingga didapat 50 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah intensitas naungan yang terdiri dari intensitas 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%.

Pengamatan dilakukan setelah 10 hari penanaman dengan parameter yang diamati yaitu tinggi propagul, diameter propagul dan biomassa propagul. Pengukuran tinggi propagul diukur mulai dari pangkal tunas yang telah diberi tanda sampai titik tumbuh. Laju pertumbuhan tinggi propagul *R. mucronata* dinyatakan sebagai perubahan tinggi propagul selama penelitian berlangsung, mengacu kepada metode Zonneveild *et al. dalam* Sitepu (2008). Pengukuran diameter propagul dilakukan pada ketinggian 1 cm dari pangkal tunas yang telah diberi tanda (Yanti, 2011). Persentase hidup propagul dihitung menurut (Yusmaini dan Suharsi, 2008).

Biomassa diukur melalui berat kering propagul. Pengamatan berat kering total bibit (biomassa) dilakukan setelah kegiatan pengamatan parameter lain berakhir, dengan cara pemisahan bagian atas (cabang, batang, daun) dengan bagian bawah (akar), kemudian ditimbang beratnya dan dimasukkan ke dalam kantong koran yang telah diberi lubang dan label sesuai perlakuan. Kemudian bagian atas (batang, daun, dan cabang) dan bagian bawah (akar) dioven pada suhu 70° C selama 48 jam, kemudian ditimbang. Biomassa yang diukur dalam penelitian adalah biomassa total (Kusuma, 2003).

Perbandingan antara laju pertumbuhan propagul dengan intensitas naungan dilakukan dengan uji ANOVA menggunakan model linear:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada ulangan ke-j yang mendapat perlakuan intensitas naungan ke-i.

μ = Nilai rata-rata

τ_i = Pengaruh perlakuan intensitas naungan ke-i

β_j = Pengaruh ulangan (kelompok) ke-j

ϵ_{ij} = Galat percobaan pada ulangan ke-j dalam perlakuan intensitas naungan ke-i

HASIL DAN PEMBAHASAN

❖ Pertumbuhan Tinggi Propagul *R. mucronata*

Pemberian berbagai intensitas naungan tidak berpengaruh besar terhadap pertumbuhan propagul *R. mucronata*. Pertumbuhan rata-rata propagul tertinggi diperoleh pada pemberian naungan 25% yaitu 0,23 cm dan terendah pada pemberian naungan 100% yaitu 0,12 cm (Tabel 1). Hasil uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa nilai tinggi rata-rata propagul pada berbagai intensitas naungan menghasilkan $F_{hitung} < F_{tabel}$, dimana $F_{hitung} = 2,377$ dan $F_{tabel} = 2,56$, yang berarti tidak ada pengaruh naungan yang diberikan pada pertumbuhan propagul *R. mucronata*.

Tabel 1. Pertumbuhan tinggi rata-rata propagul *R. mucronata* pada berbagai intensitas naungan setiap 10 hari

Hari ke-	Naungan 0%	Naungan 25%	Naungan 50%	Naungan 75%	Naungan 100%
	Pertumbuhan Tinggi (cm)				
10	0,13	0,12	0,08	0,08	0,09
20	0,16	0,28	0,08	0,19	0,31
30	0,12	0,19	0,18	0,16	0,04
40	0,15	0,3	0,2	0,16	0,18
50	0,19	0,25	0,16	0,2	0,12
Rata-rata	0,15	0,23	0,14	0,16	0,12

❖ **Pertumbuhan Diameter Propagul *R. mucronata***

Berdasarkan hasil penelitian pemberian intensitas naungan yang berbeda tidak terlalu berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter propagul *R. mucronata*. Pertumbuhan rata-rata propagul tertinggi terdapat pada pemberian naungan 25% dan naungan 75% yaitu 0,006 cm dan terendah pada pemberian naungan 50% yaitu 0,0076 cm (Tabel 2). Hasil uji F menunjukkan bahwa pertumbuhan diameter propagul *R. mucronata* dipengaruhi oleh perbedaan naungan yang diberikan. Perhitungan uji F (ANOVA) menghasilkan $F_{hitung} < F_{tabel}$, dimana $F_{hitung} = 0,309$ dan $F_{tabel} = 2,56$, artinya tidak ada pengaruh naungan yang diberikan pada pertumbuhan diameter propagul *R. mucronata*.

Tabel 2. Pertumbuhan diameter rata-rata propagul *R. mucronata* pada berbagai intensitas naungan setiap 10 hari

Hari ke-	Naungan 0%	Naungan 25%	Naungan 50%	Naungan 75%	Naungan 100%
	Pertumbuhan Diameter (cm)				
10	0,006	0,005	0,006	0,005	0,006
20	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002
30	0,007	0,005	0,013	0,006	0,012
40	0,008	0,006	0,008	0,009	0,013
50	0,006	0,011	0,008	0,007	0,009
Rata-rata	0,0062	0,006	0,0076	0,006	0,0066

❖ **Biomassa Total Propagul *R. mucronata***

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa rata-rata biomassa terbesar terdapat pada intensitas naungan 50% yaitu bernilai 1,3 gram sedangkan untuk rata-rata biomassa terkecil terdapat pada intensitas naungan 75% yang bernilai 1,13 gram, selanjutnya diikuti oleh biomassa pada intensitas naungan 100%, intensitas naungan 0% dan intensitas naungan 25%. Hasil uji F (ANOVA) menyatakan bahwa pada biomassa total propagul *R. mucronata* didapat nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, ($F_{hitung} = 9,836$ dan $F_{tabel} = 2,56$) yang berarti ada pengaruh naungan yang diberikan pada biomassa propagul *R. mucronata*. Tingkat kepercayaan 95% menyatakan signifikan atau alfa lebih kecil dari 0,05 maka diperlukan uji lanjut (Tabel 4).

Tabel 3. Biomassa Total propagul *R. mucronata* pada berbagai intensitas naungan

Ulangan	Intensitas naungan				
	0%	25%	50%	75%	100%
	Biomassa (gram)				
1	1,17	1,22	1,48	1,05	1,23
2	1,17	1,35	1,27	1,25	1,06
3	1,09	1,19	1,51	1,04	1,26
4	1,19	1,25	1,34	1,14	1,09
5	1,31	1,15	1,28	1,19	1,15
6	1,15	1,32	1,27	1,08	1,09
7	1,14	1,14	1,22	1,09	1,16
8	1,19	1,15	1,37	1,16	1,2
9	1,11	1,36	1,34	1,25	1,14
10	1,21	1,28	1,31	1,04	1,25
Rata-rata	1,17	1,24	1,3	1,13	1,16

Tabel 4. Uji lanjut (Uji Tukey) Biomassa Total propagul *R. mucronata* pada berbagai intensitas naungan

	(I) Intensita Naungan	(J) Intensitas Naungan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
						Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSD	0%	25%	-.06800	.03555	.325	-.1690	.0330	
		50%	-.16600*	.03555	.000	-.2670	-.0650	
		75%	.02400	.03555	.961	-.0770	.1250	
		100%	.01000	.03555	.999	-.0910	.1110	
	25%	0%	.06800	.03555	.325	-.0330	.1690	
		50%	-.09800	.03555	.061	-.1990	.0030	
		75%	.09200	.03555	.090	-.0090	.1930	
	50%	100%	.07800	.03555	.200	-.0230	.1790	
		0%	.16600*	.03555	.000	.0650	.2670	
		25%	.09800	.03555	.061	-.0030	.1990	
	75%	75%	.19000*	.03555	.000	.0890	.2910	
		100%	.17600*	.03555	.000	.0750	.2770	
		0%	-.02400	.03555	.961	-.1250	.0770	
	100%	25%	-.09200	.03555	.090	-.1930	.0090	
		50%	-.19000*	.03555	.000	-.2910	-.0890	
		100%	-.01400	.03555	.995	-.1150	.0870	
			0%	-.01000	.03555	.999	-.1110	.0910
			25%	-.07800	.03555	.200	-.1790	.0230
			50%	-.17600*	.03555	.000	-.2770	-.0750
			75%	.01400	.03555	.995	-.0870	.1150

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa dari hasil uji lanjut (Uji Tukey) pada intensitas naungan 50% memberikan pengaruh yang nyata terhadap biomassa propagul *R. mucronata* dibandingkan intensitas naungan lainnya, dan demikian juga sama halnya antara intensitas naungan 0% dan 25%.

Pembahasan

Berdasarkan hasil uji F (ANOVA) menyatakan bahwa pemberian intensitas naungan yang berbeda tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi propagul *R. mucronata*. Hal ini dapat dilihat pada hasil perhitungan uji F dimana $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($F_{hitung} = 2,377$ dan $F_{tabel} = 2,56$) yang berarti tidak ada pengaruh naungan yang diberikan pada pertumbuhan propagul *R. mucronata*. Dilihat dari hasil penelitian didapat pada naungan 25% merupakan pertumbuhan tinggi propagul rata-rata tertinggi yaitu 0,23 cm dan terendah pada pemberian naungan 100% dengan nilai 0,12 cm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa respon propagul *R. mucronata* terhadap penerimaan cahaya berbeda-beda. Intensitas cahaya yang tinggi, kualitas cahaya dan lama penyinaran sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan propagul dalam proses fotosintesis. Seperti yang dikemukakan oleh Daniel *et al.* dalam Simarmata (2011) bahwa cahaya langsung berpengaruh pada pertumbuhan pohon melalui intensitas, kualitas dan lama penyinaran. Cahaya juga sangat berperan penting bagi kegiatan metabolisme dalam jaringan propagul yang baru ditanam karena propagul belum sepenuhnya memiliki daun. Kramer dan Kozlowski (1979) dalam Irwanto (2006) menyatakan cahaya merupakan faktor penting terhadap berlangsungnya fotosintesis, sementara fotosintesis merupakan proses yang menjadi kunci dapat berlangsungnya proses metabolisme yang lain di dalam tanaman. Pernyataan ini didukung oleh Fitter dan Hay (1991) menyatakan bahwa cahaya merupakan satu dari faktor-faktor lingkungan terpenting karena perannya dari proses fotosintesis. Daun-daun musim panas yang tipis dan lebar dan daun musim semi yang lebih tebal, yang beradaptasi terhadap derajat cahaya yang lebih tinggi.

Berdasarkan hasil pengamatan dari 10 hari pertama sampai dengan 10 hari kelima didapat bahwa pertumbuhan diameter tidak banyak dipengaruhi oleh intensitas naungan. Perhitungan rata-rata diameter propagul *R. mucronata* didapat

pada intensitas naungan 25% dan intensitas naungan 75% dengan pertumbuhan diameter tertinggi yaitu 0,006 cm dan terendah pada pemberian naungan 50% yaitu 0,0076 cm. Perbedaan diameter propagul tidak jauh berbeda antara satu naungan dengan naungan yang lain disebabkan oleh ukuran propagul yang digunakan berasal dari propagul yang memiliki panjang > 60 cm. Ukuran propagul memiliki peran dalam ketersediaan karbohidrat atau cadangan makanan dalam propagul. Semakin besar ukuran propagul maka semakin bagus pertumbuhan propagul. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gorat (2010) pertumbuhan propagul *R. mucronata* dengan ukuran ≥ 60 cm sangat berbeda dengan propagul *R. mucronata* dengan ukuran yang lainnya (40 cm-44 cm ; 45 cm-49 cm ; 50 cm-54 cm dan 55 cm-59 cm), karena propagul yang ukurannya ≥ 60 cm memiliki cadangan makanan yang banyak untuk menunjang pertumbuhannya.

Biomassa total tertinggi adalah bibit dengan intensitas naungan 50% sebesar 1,3 gram sedangkan biomassa terendah adalah bibit dengan intensitas naungan 75% sebesar 1,13 gram. Berdasarkan hasil uji F (ANOVA) didapat nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, dimana $F_{hitung} = 9,836$ dan $F_{tabel} = 2,56$, artinya ada pengaruh naungan yang diberikan pada biomassa propagul *R. mucronata*. Hasil uji lanjut (Uji Tukey) didapat bahwa pada intensitas naungan 50% berpengaruh nyata terhadap biomassa total propagul dibandingkan intensitas naungan lain, dan demikian juga halnya antara intensitas 0% dan 25%. Biomassa total bergantung pada semua parameter lain yakni tinggi bibit, diameter bibit dan jumlah daun. Parameter inilah yang paling menentukan. Biomassa menunjukkan banyaknya cahaya yang tertangkap oleh bibit untuk proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tohari *et al.* (2004) besarnya cahaya yang tertangkap pada proses fotosintesis menunjukkan biomassa, sedangkan besarnya biomassa dalam jaringan tanaman mencerminkan bobot kering. Bila luas daun meningkat, asimilat yang dihasilkan akan lebih besar pula. Luas daun yang besar menyebabkan laju asimilasi bersih meningkat, sehingga laju pertumbuhan nisbi juga meningkat dan bobot kering tanaman meningkat pula.

Faktor-faktor lain yang menyebabkan laju pertumbuhan tinggi, diameter dan biomassa berbeda-beda mungkin disebabkan oleh propagul yang diambil

bukan dari induk yang sama dan faktor parameter lingkungan dan parameter kualitas perairan seperti suhu, pH dan salinitas. Dalam penelitian ini parameter kualitas perairan tidak dihitung, tapi diasumsikan faktor parameter kualitas perairan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan propagul. Tempat atau zona penanaman propagul juga secara langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan propagul. Propagul yang ditanam pada penelitian ini pada substrat berlumpur dan dekat dari kegiatan manusia atau pemukiman penduduk. Substrat berlumpur merupakan tempat yang baik untuk mendukung pertumbuhan propagul. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soemodiharjo *et al.* (1996) dalam Tarmizi (2007) hutan mangrove dapat tumbuh pada substrat dasar pasir, lumpur, koral maupun batu-batuan, namun pertumbuhan terbaik terdapat pada substrat dasar lumpur. Pada substrat dasar lainnya, pertumbuhan umumnya kurang baik dan cenderung lambat. Pada substrat yang liat atau dominasi lumpur, daerah ini lebih baik dan akan mempengaruhi pertumbuhan dan proses regenerasi *Avicennia marina* (forsk) Vierh dan *Rhizophora mucronata* Lamk.

Kegiatan manusia yaitu berupa buangan limbah cair dan padat berpengaruh terhadap pertumbuhan propagul *R. mucronata*. Limbah cair dan padat berupa sampah baik organik maupun anorganik yang dibuang warga bisa mengakibatkan propagul mati karna menutupi propagul dan mengundang ketam/kepiting datang yang memakan propagul itu sendiri. Menurut Soerjani *et al.* (1991) dalam Sidabutar (2007) menyatakan bahwa pertumbuhan mangrove dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: arus, gelombang, pasang surut, salinitas, endapan lumpur dan kelerengan endapan selain itu kegiatan manusia yaitu berupa buangan limbah cair dan padat.

Kecepatan arus dan pasang surut juga mempengaruhi pertumbuhan propagul. Dimana arus atau pergerakan air sangat memiliki peran penting dalam membawa nutrien, detritus dan oksigen terlarut. Menurut FAO (1994) mengemukakan bahwa arus atau pergerakan air sangat penting bagi kelulushidupan mangrove yang membawa nutrien ke estuaria. Pasang surut membawa detritus, arus airmembawa oksigen terlarut kesistem perakaran dan siklus nutrien dalam ekosistem mangrove. Tingkat kecepatan arus yang tidak terlalu kuat sangat mendukung tumbuhan mangrove untuk tumbuh baik dan

kokoh, sehingga dengan kecepatan arus yang demikian tumbuhan mangrove dapat tumbuh dengan cepat. Arus juga berfungsi sebagai media penyebar bibit mangrove, akan tetapi apabila tenaga arus dan gelombang terlalu kuat hutan mangrove akan mengalami kesulitan memanfaatkan daerah tersebut. Kriteria kawasan pantai berhutan bakau (kawasan lindung) adalah 130 kali nilai rata-rata perbedaan air pasang tertinggi dan terendah tahunan diukur dari garis air surut terendah ke arah darat (Keputusan Presiden No. 32 Tahun 1990).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian intensitas naungan yang paling baik untuk pertumbuhan propagul *R. mucronata* adalah intensitas naungan 25% dan 50%. Pertumbuhan tertinggi dari parameter penelitian yaitu tinggi propagul, diameter propagul dan biomassa total terletak pada kisaran intensitas naungan tersebut. Berdasarkan hasil uji F (ANOVA) perbedaan intensitas naungan tidak berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan tinggi dan pertumbuhan diameter propagul *R. mucronata*. Sebaliknya intensitas cahaya berpengaruh signifikan terhadap penambahan biomassa ($F_{hitung} = 9,836 > F_{tabel} = 2,56$).

Saran

Penelitian laju pertumbuhan propagul pada berbagai intensitas naungan perlu dilakukan secara terus menerus diberbagai daerah. Hal ini dikarenakan jumlah intensitas cahaya matahari berbeda-beda di setiap daerah sehingga untuk pertumbuhan propagul diperlukan cahaya yang sesuai dengan kebutuhan. Pada penelitian laju pertumbuhan propagul selanjutnya diharapkan adanya perhitungan parameter kualitas perairan dan hubungan dengan parameter lingkungan karna parameter kualitas perairan dan parameter lingkungan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan propagul mangrove.

DAFTAR PUSTAKA

- (BPDAS) Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Indragiri Rokan. 2012. Seminar Pelestarian dan Manfaat Mangrove Bagi Kehidupan. Pekanbaru.
- FAO. 1994. Mangrove Forest Management Guidelines. Food and Agricultural Organization Forestry Paper, Rome. 117p.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman. UGM Press. Yogyakarta.
- Gorat, J. 2010. Pertumbuhan Propagul *R. mucronata* Lamk dari Berbagai Ukuran. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Irwanto. 2006. Pengaruh Perbedaan Naungan Terhadap Pertumbuhan Semai Shorea sp di Persemaian. Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Keputusan Presiden No. 32 tahun 1990. Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung.
- Kesemat. 2008. Bibit Mangrove dan Perbandingannya dengan Propagul. <http://kesemat.blogspot.com/2008/03/apakah-propagulitu.html>. Dikunjungi tanggal 31 Mei 2013 pukul 21.10 WIB.
- Kusuma, A.S. 2003. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Rootone –F dan NAA terhadap Keberhasilan Tumbuh Stek Manglid (*Magnolia blumei* Prantl). Skripsi. IPB. Bogor.
- Sidabutar K.S.O. 2007. Pertumbuhan Semaian *Rhizophora Apiculata* pada Zona Berbeda Di Kawasan Hutan Mangrove Stasiun Kelautan Dumai (Skripsi). Pekanbaru: Program Sarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Hal 29. (Tidak diterbitkan).
- Simarmata, E. 2011. Pertumbuhan Bibit *Rhizophora Apiculata* pada Berbagai Intensitas Naungan (Skripsi). Medan. Program Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. 51 hal. (Tidak diterbitkan).
- Sitepu, S. 2008. Pertumbuhan Semaian *Xylocarpus granatum* ditempat yang Terbuka dan Beratap (Skripsi). Pekanbaru: Program Sarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. 14 hal. (Tidak diterbitkan).
- Tarmizi. 2007. Pertumbuhan Mangrove *Rhizophora mucronata* di Pantai Labuhan Haji Kabupaten Aceh Selatan Provinsi Nangroe Aceh Darussalam (Skripsi). Pekanbaru: Program Sarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Hal 32. (Tidak diterbitkan).

- Tohari, Libria, dan W. Endang, S. 2004. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida Terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman. *Ilmu Pertanian Vol. 11 No. 2 : 33-42*.
- Yanti, L.A. 2011. Pertumbuhan Bibit *R. mucronata* Lamk pada Berbagai Intensitas Naungan (Skripsi). Medan: Program Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. 26 hal. (Tidak diterbitkan).
- Yusmaini, F. dan T.K.Suharsi. 2008. Pengaruh Jenis Bahan Stek dan Penyungkupan terhadap Keberhasilan Stek Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M.). Makalah Seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura. IPB. Bogor.