

**PERTUMBUHAN *Rhizophora mucronata* Lamk PADA BERBAGAI KONDISI  
SUBSTRAT DI KAWASAN REHABILITASI MANGROVE SINJAI TIMUR  
SULAWESI SELATAN**

***(The Growth of *Rhizophora mucronata* Lamk at Various Substrate Condition  
Rehabilitation Mangrove Area in East Sinjai, South Sulawesi)\****

Oleh/By:  
Halidah

Balai Penelitian Kehutanan Manado  
Jl. Raya Adipura Kel. Kima Atas, Kec. Mapanget, Kotak Pos 1390 Manado  
Telp. (0431) 3666683 Fax. (0431) 811897 e-mail bpk\_mdo@yahoo.com

Diterima : 21 Desember 2009; Disetujui : 14 Agustus 2010

**ABSTRACT**

*Rhizophora mucronata* Lamk is one of mangrove species used to rehabilitate mangrove shrubland in west and east coasts of South Sulawesi. Mangrove is difficult to grow in steep coasts with high waves and strong tides. These conditions prevent the accumulation of mud, the substrate needed for growing mangrove. The purpose of this research is to know the growth of *R. mucronata* including density, stem height, root height, and the number of roots at different substrate condition at mangrove rehabilitation area in East Sinjai, South Sulawesi. The research was done by making observation plots systematically in every growth location. The distance between each plot was 100m. The size of the plot was 5 m x 5 m with the assumption that each plant measured was at the size of seedling and pole. The plots were made at the growth location in four villages with three growth orientations: sea, middle, and land. The results showed that there was a significant substrate difference in all four observed locations. Density was lessened the more the orientation went toward the sea. The highest density occurred in Samatarring with the average of 61 tree/25 m<sup>2</sup>. There was a significant difference on the stem height, the height and number of roots in each growth location. The highest growth was found in Samatarring with the average of 36.64 cm/year. The tallest and the highest number of roots were also found in Samatarring with the average height of 43 cm/year and four roots in average with substrates composed of 62.78% sand, 29.89% dust, 7.33% clay, with the average of mud thickness 29.73 cm.

*Keywords: Substrate, thickness of mud, direction grows, location grows*

**ABSTRAK**

*Rhizophora mucronata* Lamk adalah salah satu jenis mangrove yang digunakan untuk rehabilitasi kawasan mangrove di kawasan pantai barat maupun pantai timur di Sulawesi Selatan. Mangrove akan sulit tumbuh di wilayah pesisir yang terjal dan berombak besar dan arus pasang surut yang kuat karena kondisi ini tidak memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur, substrat yang diperlukan untuk pertumbuhannya. Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh informasi tentang pertumbuhan *R. mucronata* yang meliputi parameter kerapatan, pertumbuhan tinggi batang, tinggi perakaran, dan jumlah akar pada kondisi substrat yang berbeda di kawasan rehabilitasi mangrove di Sinjai Timur Sulawesi Selatan. Penelitian dilakukan dengan membuat-plot-plot pengamatan secara sistematis di setiap lokasi tempat tumbuh. Jarak setiap plot adalah 100 m. Luas setiap plot adalah 5 m x 5 m dengan asumsi tanaman yang diukur adalah tanaman pada tingkat semai dan pancang. Plot dibuat pada lokasi tumbuh yang meliputi empat desa dan tiga arah tumbuh: arah laut, bagian tengah, dan arah darat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan substrat yang nyata pada empat lokasi tumbuh yang diamati, kerapatan akan semakin berkurang dari arah tumbuh darat ke laut dan kerapatan yang tertinggi terdapat di Desa Samatarring yaitu rata-rata 61 pohon/25 m<sup>2</sup>. Terdapat perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi batang serta tinggi dan jumlah perakaran tanaman pada setiap lokasi tumbuh. Pertumbuhan tinggi yang paling besar terdapat pada lokasi tumbuh Desa Samatarring, rata-rata 36,64 cm/tahun. Tinggi dan jumlah perakaran tertinggi terdapat di Desa Samatarring dengan tinggi perakaran rata-rata 43 cm/tahun dan jumlah perakaran rata-rata empat dengan kondisi substrat yang mempunyai kandungan pasir 62,78%, debu 29,89%, serta liat 7,33% dan ketebalan lumpur rata-rata 29,73 cm.

Kata kunci: Substrat, ketebalan lumpur, arah tumbuh, lokasi tumbuh

## I. PENDAHULUAN

*Rhizophora mucronata* Lamk adalah salah satu jenis mangrove yang digunakan untuk rehabilitasi kawasan mangrove di pantai barat maupun pantai timur di Sulawesi Selatan. Salah satu alasan yang membuat jenis ini banyak dipilih untuk rehabilitasi hutan mangrove karena buahnya yang mudah diperoleh, mudah disemai serta dapat tumbuh pada daerah genangan pasang yang tinggi maupun genangan rendah (Supriharyono, 2000).

Untuk pertumbuhan mangrove dibutuhkan pasang surut, gerakan gelombang yang minimal, endapan lumpur serta Salinitas (Dahuri *et al.*, 1996; Hogarth, 1999; Mann, 1982). Selanjutnya Supriharyono (2000) juga mengemukakan bahwa ada empat faktor utama yang menentukan penyebaran mangrove yaitu arus pasang surut, salinitas tanah, suhu air serta air tanah. Tempat tumbuh yang ideal bagi hutan mangrove adalah di sekitar pantai yang lebar muara sungainya, delta, dan tempat yang arus sungainya banyak mengandung lumpur pasir (Dahuri *et al.*, 1996). Mangrove juga tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut, di wilayah pesisir yang terlindung dari gempuran ombak dan daerah yang landai. Mangrove tumbuh optimal di daerah pesisir yang memiliki muara sungai besar dan delta yang aliran airnya banyak mengandung lumpur.

Dalam kegiatan rehabilitasi kawasan mangrove sering dijumpai kondisi awal pantai yang tidak berlumpur atau berlumpur dengan kondisi lumpur yang beragam. Hal ini dapat membatasi penentuan lokasi kegiatan rehabilitasi mangrove. Selama ini, gambaran tentang substrat lumpur yang diperlukan oleh mangrove dalam pertumbuhannya tidak terperinci dengan jelas. Oleh karena itu diperlukan suatu penelitian tentang kondisi substrat lumpur yang sesuai untuk dapat mendukung pertumbuhan mangrove.

Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh informasi tentang besarnya pertumbuhan *R. mucronata* berdasarkan parameter kerapatan, pertumbuhan tinggi, tinggi, dan jumlah perakaran pada kondisi substrat yang berbeda di kawasan rehabilitasi mangrove di Sinjai Timur Sulawesi Selatan.

## II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di sepanjang pantai timur Sulawesi Selatan yang secara administratif masuk dalam wilayah Kecamatan Sinjai Timur yang meliputi empat lokasi tempat tumbuh yakni Desa Panaikang, Desa Tongke-tongke, Desa Samatarring, dan Desa Lappa yang masing-masing mempunyai substrat yang berlumpur dalam, lumpur tipis serta berpasir dan posisinya pada jarak 20-60 m dari bibir pantai. Dari hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa lokasi penelitian mempunyai salinitas yang berkisar 10,1-13,3‰ dengan pH air 6,6-7,2 dan oksigen terlarut 3,2-8 ppm serta suhu perairan 28-31° C.

Penelitian dilakukan pada bulan Juni hingga Agustus 2008.

### B. Bahan dan Alat Penelitian

Sebagai bahan penelitian adalah tanaman mangrove jenis *R. mucronata* hasil rehabilitasi yang mempunyai umur 2-4 tahun. Untuk mengetahui kondisi tekstur tanah dilakukan dengan mengambil contoh tanah menggunakan pipa sampel lumpur pada setiap plot pengamatan, selanjutnya analisis dilakukan di Laboratorium Tanah Balai Penelitian Tanah Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

### C. Metode Penelitian

Penentuan plot contoh dilakukan secara sistematis dengan intensitas *sampling* 1% (9 ha). Di sepanjang pantai dibuat pe-

tak ukur (PU) berukuran 5 m X 5 m dengan asumsi bahwa tanaman yang akan diukur adalah tanaman pada tingkat semai dan pancang (Cox, 1972). Jarak antar PU 100 m yang diletakkan pada tiga posisi tempat tumbuh yaitu arah laut, bagian tengah, dan arah darat. Jarak setiap posisi tempat tumbuh adalah 20 m. Skema PU di lapangan seperti pada Gambar 1.

**D. Parameter yang Diukur**

Untuk mengetahui pertumbuhan tanaman maka dilakukan pengukuran terhadap beberapa parameter yaitu kerapatan, pertumbuhan tinggi batang, tinggi perakaran, dan jumlah perakaran. Pengamatan terhadap pertumbuhan tinggi dilakukan dengan mengukur tinggi mulai dari pangkal akar paling atas sampai ke puncak titik tumbuh. Kerapatan diamati dengan menghitung jumlah pohon yang terdapat dalam satu petak ukur. Tinggi akar dihitung mulai dari permukaan substrat sampai pangkal akar tertinggi sedangkan jumlah akar diperoleh dengan menghi-

tung jumlah akar yang terdapat pada setiap pohon.

**E. Analisis Data**

Untuk lebih mengenal habitat mangrove, maka data dianalisis berdasarkan rancangan acak blok lengkap (*randomized complete block design*). Sebagai blok atau kelompok adalah arah tumbuh yang dibedakan atas tiga arah tumbuh yaitu arah tumbuh darat, tengah, dan laut. Sebagai perlakuan adalah lokasi tumbuh yang terdiri dari empat desa yang menjadi lokasi penanaman bakau yaitu lokasi tumbuh Samatarring, Lappa, Tongketongke serta Panaikang, dengan formula (Sudjana, 2002):

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

Keterangan :

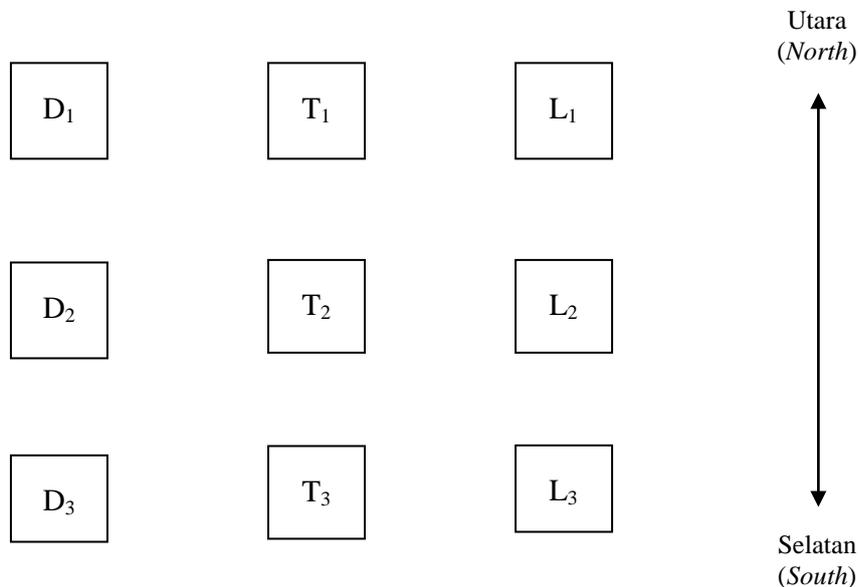
$Y_{ij}$  = Kerapatan, tinggi batang, tinggi perakaran, jumlah perakaran (parameter yang diukur)

$\mu$  = Rata-rata umum

$\alpha_i$  = Pengaruh kelompok ke-i

$\beta_j$  = Pengaruh perlakuan ke-j

$\epsilon_{ij}$  = *Error unit experiment* dalam blok ke-i karena perlakuan ke-j



Gambar (Figure) 1. Skema petak ukur di lapangan (*Sample plots scheme in field*)

Keterangan (*Remark*):

D<sub>1</sub>-D<sub>2</sub>-D<sub>3</sub> = 100 m; T<sub>1</sub>-T<sub>2</sub>-T<sub>3</sub> = 100 m; L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> = 100 m; D<sub>1</sub>-T<sub>1</sub>-L<sub>1</sub> = 20 m ;

D = PU arah darat (*sample plots of land*); T = PU arah tengah (*sample plots of middle*); L = PU arah laut (*sample plots of sea*)

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan *Anova* pada taraf uji 5% dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD* untuk mengetahui perlakuan yang terbaik.

### III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Substrat

Substrat tanah diketahui juga karena menentukan kehidupan komunitas mangrove. Substrat yang cocok untuk pertumbuhan mangrove adalah lumpur lunak yang mengandung debu dan liat (Walsh, 1974). Hasil analisis substrat lokasi tumbuh dan arah tumbuh mangrove disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 nampak bahwa di lokasi Desa Samatarring, Tongke-tongke, Lappa, dan Panaikang tekstur substrat nampak didominasi oleh partikel pasir, baik pada posisi tempat tumbuh laut, tengah, maupun darat yakni rata-rata lebih besar dari 50%. Secara umum rata-rata tekstur

substrat pada lokasi Desa Samatarring mengandung partikel pasir sebesar 62,78%; Tongke-tongke mengandung partikel pasir sebesar 62,33%; Lappa mengandung partikel pasir sebesar 57,11%; sedangkan lokasi Panaikang mengandung partikel pasir sebesar 94,67%.

Khusus pada Desa Panaikang terlihat kandungan partikel pasir yang sangat dominan, yakni 94,67%. Dari data tersebut terlihat bahwa *R. mucronata* dapat tumbuh pada tempat yang kurang mengandung lumpur. Brady (1985) mengatakan bahwa tanah mangrove dibentuk oleh akumulasi substrat lumpur yang berasal dari sungai, pantai atau erosi tanah yang terbawa dari dataran tinggi sepanjang sungai atau kanal. Menurut Hogarth (1999), lumpur adalah unsur yang sangat penting dalam ekosistem mangrove. Ketebalan lumpur pada posisi tempat tumbuh dan lokasi tumbuh disajikan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 nampak bahwa kedalaman lumpur pada posisi tempat tumbuh laut cenderung lebih tebal dibandingkan

Tabel (Table) 1. Rata-rata kandungan pasir, debu, dan liat di lokasi tumbuh dan posisi tempat tumbuh mangrove di Sinjai Timur Sulawesi Selatan, 2008 (*Average of sand, silt, and clay direction grows and location to grows mangroves at East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Posisi tempat tumbuh ( <i>Direction grows</i> )	Lokasi dan rata-rata partikel (%) ( <i>Location to grows and average of particle</i> ) (%)											
	Samatarring			Tongke-tongke			Lappa			Panaikang		
	P	D	L	P	D	L	P	D	L	P	D	L
Laut ( <i>Sea</i> )	66,33	26,33	7,33	60,67	34,67	4,67	64,33	27,67	8,0	95,5	4	0,5
Tengah ( <i>Middle</i> )	62,67	29,33	8,0	63,0	28,0	9,0	52,0	39,33	8,67	94,5	3,5	2,0
Darat ( <i>Land</i> )	59,33	34	6,67	63,33	28,67	8,0	55,0	36,33	8,67	94,0	5,0	1,0
Rata-rata ( <i>Average</i> )	62,78	29,89	7,33	62,33	30,45	7,22	57,11	34,44	8,45	94,67	4,17	1,17

Keterangan (*Remark*): P = pasir (*sand*), L = liat (*Clay*), D = debu (*silk*)

Tabel (Table) 2. Kedalaman lumpur perairan pada posisi tempat tumbuh dan lokasi tumbuh di Sinjai Timur Sulawesi Selatan, 2008 (*Depth of mud at direction grows and location to grow in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Posisi tempat tumbuh ( <i>Direction grows</i> )	Ketebalan lumpur lokasi ( <i>Location and depth of mud</i> ) (cm)			
	Samatarring	Lappa	Tongke-tongke	Panaikang
Laut ( <i>Sea</i> )	33,30	35,60	25,60	12,50
Tengah ( <i>Middle</i> )	27,30	36,60	25,00	8,50
Darat ( <i>Land</i> )	28,60	34,60	20,60	7,50

dengan arah tumbuh tengah dan darat. Pada arah tumbuh laut, tebal lumpur rata-rata 26,75 cm, tengah 24,35 cm, sedangkan pada arah darat berkisar pada nilai 22,82 cm. Kecenderungan lumpur yang lebih tebal pada arah laut kemungkinan disebabkan oleh kemiringan pantai pada lokasi tumbuh yang diamati yakni 0-2%. Pada lokasi tempat tumbuh nampak bahwa lokasi di Panaikang lumpurnya paling tipis yaitu rata-rata 9,5 cm dan yang paling tebal adalah lokasi di Lappa dengan ketebalan lumpur 35,6 cm. Kemiringan pantai mempengaruhi ketebalan lumpur. Masukan lumpur dari sungai dan bahan organik dari laut lepas akan mengendap lebih banyak pada pantai yang kemiringannya kecil dibandingkan pada pantai yang kemiringannya di atas landai (Poedjirahajoe, 2006).

Sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap ketebalan lumpur disajikan pada Lampiran 1. Pada Lampiran 1 nampak bahwa perlakuan lokasi tumbuh dan posisi tempat tumbuh memberikan pengaruh yang nyata pada taraf uji 5% terhadap ketebalan lumpur. Hasil uji Tukey untuk mengetahui lokasi yang berbeda disajikan pada Lampiran 2.

Pada Lampiran 2 nampak bahwa semua lokasi tempat tumbuh berbeda satu dengan lainnya. Demikian juga posisi tempat tumbuh laut juga berbeda dengan posisi tempat tumbuh darat.

Lumpur merupakan sedimen yang diangkut oleh sungai dan diendapkan di laut sebagai muara dari sungai (Peter dan Sivasothi, 2001). Di lokasi tempat tumbuh mangrove bermuara empat sungai

masing-masing Sungai Baringan di lokasi Panaikang, Sungai Tumpa di Tongketongke, Sungai Tui di Samatarring, dan Sungai Tangka di Lappa. Tebalnya lumpur di lokasi tempat tumbuh Lappa dan Samatarring diduga juga disebabkan karena ukuran Sungai Tangka dan Sungai Tui lebih besar dibandingkan dengan ukuran Sungai Baringan dan Sungai Tumpa.

### B. Kerapatan Tanaman

Hasil pengamatan terhadap kerapatan tanaman disajikan pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 nampak bahwa setiap lokasi tumbuh memperlihatkan kerapatan yang berbeda-beda dan pada arah tumbuh semakin menurun dari arah darat ke arah laut. Kerapatan tanaman pada lokasi tumbuh Samatarring merupakan lokasi tumbuh dengan kerapatan tanaman yang paling tinggi yaitu rata-rata 61 pohon/25 m<sup>2</sup> atau 24.400 pohon/ha. Lokasi tumbuh yang mempunyai kerapatan lebih kecil dari lokasi tumbuh Samatarring berturut-turut Panaikang sebesar 49 pohon/25 m<sup>2</sup> atau 19.600 pohon/ha, Lappa sebesar 47 pohon/25 m<sup>2</sup> atau 18.800 pohon/ha dan yang paling kecil adalah lokasi Tongketongke dengan kerapatan sebesar 37 pohon/25 m<sup>2</sup> atau 14.800 pohon/ha.

Kerapatan merupakan salah satu bentuk adaptasi tanaman terhadap habitatnya. Berdasarkan jarak tanam yang digunakan pada lokasi tumbuh di Sinjai Timur maka hanya kerapatan tanaman di lokasi Samatarring yang persen hidupnya lebih 50%, sedangkan lokasi tumbuh lainnya hanya di bawah 50%.

Tabel (Table) 3. Kerapatan tanaman pada posisi tempat tumbuh dan lokasi tumbuh di Sinjai Timur Sulawesi Selatan, 2008 (*Density at direction grows and location to grow in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Posisi tempat tumbuh ( <i>Direction grows</i> )	Lokasi tumbuh dan rata-rata kerapatan (pohon/plot) ( <i>Location to grows and average of density</i> ) ( <i>tree/plot</i> )			
	Samatarring	Lappa	Tongke-tongke	Panaikang
Laut ( <i>Sea</i> )	46	38	24	33
Tengah ( <i>Middle</i> )	60	43	41	45
Darat ( <i>Land</i> )	76	60	47	68

Pemakaian jarak tanam yang sangat kecil 50 cm x 50 cm dimaksudkan untuk membuat barisan tanaman yang lebih kuat dalam menghadapi hempasan ombak. Hal ini dapat terlihat pada kerapatan arah tumbuh laut yang lebih kecil dari kerapatan arah tumbuh tengah dan darat.

Pada Tabel 3 juga nampak bahwa lokasi Panaikang memperlihatkan kerapatan yang lebih tinggi dibandingkan lokasi Tongke-tongke dan Lappa, meskipun lokasi tumbuh Panaikang substratnya didominasi oleh partikel pasir. Hal ini dapat menunjukkan bahwa jenis *R. mucronata* mampu tumbuh pada substrat yang berpasir. Hasil analisis kandungan bahan organik, unsur nitrogen, fosfor, dan kalium (Lampiran 3) menunjukkan bahwa unsur-unsur hara tersebut umumnya rendah. Hasil analisis varian pengaruh perlakuan terhadap kerapatan tanaman berdasarkan posisi tempat tumbuh dan lokasi tumbuh disajikan pada Lampiran 4.

Pada Lampiran 4 nampak bahwa ada perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada lokasi tumbuh dan posisi tempat tumbuh terhadap kerapatan. Selanjutnya dilakukan uji Tukey HSD untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan (Lampiran 5).

Dari Lampiran 5 diketahui perbedaan dari masing-masing perlakuan yaitu lokasi tumbuh Samatarring berbeda dengan lokasi tumbuh Tongke-tongke dan Lappa serta lokasi tumbuh Panaikang. Lokasi tumbuh Lappa tidak berbeda dengan Tongke-tongke, tetapi lokasi tumbuh Panaikang berbeda dengan lokasi tumbuh Lappa. Samatarring adalah lokasi yang kerapatannya berbeda dengan lokasi tumbuh lainnya.

Dari unsur substrat yang diamati terlihat bahwa lokasi Samatarring mempunyai ketebalan lumpur sekitar 29,7 cm, lebih tipis dari ketebalan lumpur di lokasi tumbuh Lappa tetapi lebih tebal dari lokasi tumbuh Tongke-tongke dan Panaikang. Secara statistik nilai-nilai ini berbeda satu sama lainnya. Dari kandungan partikel substrat, kandungan pasir lokasi

tumbuh Samatarring dan Tongke-tongke relatif sama yakni berkisar pada nilai 62%. Karena itu adanya perbedaan kerapatan pada setiap lokasi tumbuh diduga disebabkan karena adanya perbedaan ketebalan lumpur.

Ketebalan lumpur pada habitat mangrove selain berpengaruh terhadap kandungan hara juga berpengaruh terhadap kandungan oksigen terlarut. Tanah pada hutan mangrove yang berlumpur dan jenuh air mengandung oksigen rendah bahkan tidak mengandung oksigen (anoksik) (Anonimous, 2003; Hogart, 1999). Diduga ketebalan lumpur sekitar 30 cm adalah ketebalan lumpur yang optimal bagi mangrove beradaptasi dengan kekurangan oksigen terlarut.

Pada posisi tempat tumbuh nampak bahwa posisi tempat tumbuh darat, tengah, dan laut berbeda satu sama lainnya (Lampiran 6). Adanya perbedaan kerapatan tanaman pada arah tumbuh darat, tengah, dan laut diduga disebabkan oleh gerakan atau hempasan ombak yang mana pada posisi tempat laut menerima hempasan ombak dengan kekuatan ombak yang lebih keras dibandingkan tanaman pada posisi tempat tumbuh tengah dan darat. Bagian luar atau bagian depan hutan bakau yang berhadapan dengan laut terbuka sering harus mengalami terpaan ombak yang keras dan aliran air yang kuat, tidak seperti bagian dalamnya yang lebih tenang (Anonimous, 2003).

### C. Pertumbuhan Tinggi Pohon

Hasil pengamatan terhadap tinggi pohon disajikan pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 nampak bahwa pertumbuhan tinggi tanaman di lokasi Samatarring dan Lappa relatif sama. Demikian juga halnya pada lokasi tumbuh Tongke-tongke dan Panaikang. Lokasi Samatarring memperlihatkan pertumbuhan tinggi yang paling besar yaitu rata-rata 37 cm/tahun, disusul dengan pertumbuhan tinggi di lokasi Lappa sebesar 34 cm/tahun. Lokasi Tongke-tongke pertumbuhan tinggi-

Tabel (Table) 4. Tinggi tanaman mangrove pada posisi tempat tumbuh dan lokasi tumbuh di Sinjai Timur Sulawesi Selatan, 2008 (*Height of stem at direction grows and location to grow in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Posisi tempat tumbuh ( <i>Direction grows</i> )	Lokasi tumbuh dan rata-rata tinggi tanaman bakau (cm/tahun) ( <i>Location to grow and average height of stem</i> ) (cm/year)			
	Samatarring	Lappa	Tongke-tongke	Panaikang
Laut ( <i>Sea</i> )	40,00	31,00	25,00	26,00
Tengah ( <i>Middle</i> )	34,00	35,00	23,00	26,00
Darat ( <i>Land</i> )	38,00	36,00	24,00	20,00

nya sebesar 24 cm/tahun dan lokasi tumbuh Panaikang juga sebesar 24 cm/tahun.

Pertumbuhan tanaman pada posisi tempat tumbuh juga terlihat relatif sama pada posisi tempat tumbuh darat dan tengah yakni masing-masing sebesar 30 cm/tahun, sedangkan pada arah tumbuh laut relatif lebih besar yakni 31 cm/tahun. Jika melihat pertumbuhan tinggi tanaman pada lokasi tumbuh dan menghubungkannya dengan kebutuhan tanaman akan hara makro maka dapat diduga bahwa lokasi Samatarring adalah lokasi tempat tumbuh yang lebih banyak mengandung hara jika dibandingkan dengan lokasi tumbuh lainnya. Meskipun berdasarkan pengamatan terhadap ketebalan lumpur sebagai unsur yang diduga erat hubungannya dengan ketersediaan hara, ketebalan lumpur di lokasi tumbuh Samatarring mempunyai ketebalan lumpur sebesar 29,73 cm lebih tipis dibandingkan dengan lokasi Lappa sebesar 35,6 cm (Tabel 2). Hal ini dapat menunjukkan bahwa ada hal lain yang mendukung pertumbuhan mangrove selain hara yang terdapat di substrat lumpur. Hal yang sama terjadi pada lokasi Panaikang dan Tongke-tongke.

Lokasi Panaikang yang substratnya didominasi oleh partikel pasir sebesar 94,67% dengan ketebalan lumpur 9,5 cm mempunyai pertumbuhan tinggi sebesar 24 cm/tahun sama dengan pertumbuhan tinggi tanaman di lokasi tumbuh Tongke-tongke sebesar 24 cm/tahun dengan kondisi ketebalan lumpur 23,73 cm dan kandungan pasir sebesar 62,3% (Tabel 1).

Sidik ragam yang dilakukan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman disajikan pada Lampiran 7.

Pada Lampiran 7 nampak bahwa perlakuan lokasi tumbuh berbeda nyata pada taraf 5% tetapi tidak menunjukkan perbedaan pada arah tumbuh. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan lokasi tumbuh berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Untuk mengetahui perbedaan setiap lokasi tumbuh dilakukan uji Tukey yang hasilnya disajikan pada Lampiran 8.

Hasil uji Tukey pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa lokasi Samatarring dan Lappa berbeda nyata dengan lokasi tumbuh Panaikang dan Tongke-tongke, sedangkan Panaikang tidak berbeda nyata dengan Tongke-tongke. Demikian juga lokasi Samatarring tidak berbeda nyata dengan lokasi Lappa.

Meskipun ketebalan lumpur pada setiap lokasi tempat tumbuh berbeda secara statistik yang mana secara fisik kandungan pasir pada Desa Samatarring adalah 62,78% sedangkan pada Desa Lappa sebesar 57,11%, akan tetapi nilai pertumbuhan tinggi tanaman pada kedua lokasi ini secara statistik tidak berbeda nyata. Hal ini dapat menunjukkan bahwa pertumbuhan mangrove berdasarkan kandungan partikel substratnya dapat optimal pada substrat yang kandungan pasirnya 50-60% daripada kandungan partikel lainnya. Sebaliknya pada lokasi tumbuh Panaikang yang substratnya mempunyai kandungan pasir sebesar 94,67% dan lokasi tumbuh Tongke-tongke yang kan-

dungan pasirnya 62,33% juga mempunyai pertumbuhan tinggi yang relatif sama yakni 24 cm/tahun dan 23,92 cm/tahun.

Faktor-faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman mangrove di antaranya adalah kemiringan pantai, salinitas serta ketebalan lumpur (Marsono, 1989). Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa ketebalan lumpur yang paling tebal adalah pada lokasi Lappa yakni setebal 35,6 cm dan Samatarring 29,73 cm. Pertumbuhan tinggi yang paling tinggi terdapat pada Samatarring yang mempunyai ketebalan lumpur lebih tipis dibandingkan ketebalan lumpur lokasi Lappa, akan tetapi pada Lampiran 8 nampak bahwa pertumbuhan tinggi pada lokasi Samatarring tidak berbeda nyata dengan lokasi Lappa. Hal ini juga dapat menunjukkan bahwa ketebalan lumpur pada kedua lokasi tumbuh tersebut tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi.

#### **D. Tinggi Perakaran**

Hasil pengamatan terhadap tinggi perakaran disajikan pada Tabel 5.

Pada Tabel 5 nampak bahwa setiap lokasi tumbuh mempunyai tinggi akar yang cenderung berbeda. Pada lokasi tumbuh Samatarring tinggi akar adalah 43 cm sedangkan di lokasi tumbuh Lappa setinggi 35 cm. Pada lokasi tumbuh Tongke-tongke tinggi akar rata-rata 27 cm lebih tinggi jika dibandingkan dengan lokasi tumbuh Panaikang sebesar 21 cm. Pada posisi tempat tumbuh darat rata-rata tinggi akar sebesar 27 cm, posisi tempat tumbuh tengah sebesar 32 cm, dan posisi tempat tumbuh laut sebesar 36 cm.

Tinggi akar menunjukkan kecenderungan semakin tinggi dari posisi tempat tumbuh darat ke arah laut. Jika dihubungkan dengan ketebalan substrat juga nampak bahwa substrat dari posisi tempat tumbuh darat ke laut juga menunjukkan rata-rata ketebalan lumpur yang semakin tinggi dari arah darat ke laut yakni 22,83

cm; 24,35 cm; dan 26,75 cm. Hal ini berhubungan dengan bentuk adaptasi mangrove terhadap kondisi anoksik. Semakin tebal lumpur maka semakin kurang oksigen yang tersedia bagi perakaran mangrove. Salah satu fungsi akar tunjang pada mangrove adalah untuk menyerap udara pada kondisi anoksik (Anonymous, 2003). Mangrove juga beradaptasi dengan kondisi perairan yang tergenang dengan membentuk akar-akar tunjang agar dapat tumbuh dengan kuat dan membantu mendapatkan oksigen. Sidik ragam yang dilakukan terhadap pertumbuhan tinggi perakaran disajikan pada Lampiran 9.

Pada Lampiran 9 diketahui bahwa lokasi tumbuh menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf uji 5% tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada arah tumbuh. Uji lanjut untuk mengetahui perlakuan yang berbeda disajikan pada Lampiran 10.

Pada Lampiran 10 nampak bahwa lokasi tumbuh Panaikang tidak menunjukkan perbedaan dengan lokasi tumbuh Tongke-tongke, sedangkan lokasi tumbuh Lappa dan Samatarring menunjukkan perbedaan satu dengan yang lainnya. Perbedaan yang terjadi pada setiap lokasi tumbuh dapat disebabkan oleh perbedaan tinggi genangan pada saat terjadi pasang. Hal ini dimungkinkan mengingat lokasi tumbuh yang saling berjauhan sehingga jika lokasi tumbuh telah mengalami pasang atau surut, maka kemungkinan lokasi tumbuh yang lain belum mengalami pasang surut atau tingginya pasang surut tidak sama di semua lokasi tumbuh.

#### **E. Jumlah Akar**

Hasil penghitungan jumlah akar mangrove disajikan pada Tabel 6.

Pada Tabel 6 nampak bahwa tanaman yang paling banyak jumlah akarnya diperlihatkan oleh tanaman yang terdapat pada lokasi tumbuh Samatarring, kemudian diikuti oleh lokasi tumbuh Desa Lappa. Pada lokasi tumbuh Desa Panaikang dan Desa Tongke-tongke

Tabel (Table) 5. Tinggi perakaran mangrove pada arah tumbuh dan lokasi tumbuh di Sinjai Timur Kabupaten Sinjai, 2008 (*Height of roots at direction grows and location to grow in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Arah tumbuh ( <i>Direction grows</i> )	Lokasi dan rata-rata tinggi akar tanaman bakau ( <i>Location to grow and average height of roots</i> ) (cm)			
	Samatarring	Lappa	Tongke-tongke	Panaikang
Laut ( <i>Sea</i> )	47,0	44,0	30,0	23,0
Tengah ( <i>Middle</i> )	45,0	33,0	27,0	22,0
Darat ( <i>Land</i> )	36,0	29,0	24,0	17,0

Tabel (Table) 6. Rata-rata jumlah akar mangrove pada lokasi tumbuh dan posisi tempat tumbuh mangrove di Kecamatan Sinjai Timur Sulawesi Selatan 2008 (*Number of roots at direction grows and location to grow in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Posisi tempat tumbuh ( <i>Direction grows</i> )	Lokasi tumbuh dan rata-rata jumlah akar mangrove ( <i>Location to grow and average number of roots</i> ) (cm)			
	Samatarring	Lappa	Tongke-tongke	Panaikang
Laut ( <i>Sea</i> )	3	3	2	2
Tengah ( <i>Middle</i> )	4	3	2	2
Darat ( <i>Land</i> )	4	3	2	2

memperlihatkan jumlah akar yang relatif sama. Pada posisi tempat tumbuh tidak memperlihatkan kecenderungan jumlah akar yang berbeda. Jika melihat pertumbuhan tinggi tanaman (Tabel 4) nampak bahwa jumlah akar tanaman seiring dengan pertumbuhan tinggi tanaman. Jumlah akar tanaman yang tinggi terdapat pada lokasi tumbuh Samatarring dan Lappa yang juga memperlihatkan pertumbuhan tinggi tanaman yang paling tinggi. Sidik ragam yang dilakukan terhadap pertumbuhan jumlah akar disajikan pada Lampiran 11.

Pada Lampiran 11 nampak bahwa terdapat perbedaan nyata antara jumlah akar pada lokasi tumbuh, tetapi tidak berbeda nyata untuk jumlah akar pada posisi tempat tumbuh. Hal ini sesuai yang dilaporkan oleh Poedjirahajoe (1995) bahwa jumlah akar mangrove sangat dipengaruhi oleh lokasi tempat tumbuh serta dapat merupakan indikasi dari kesesuaian mangrove terhadap tempat tumbuhnya. Hal ini juga dapat menunjukkan bahwa lokasi tumbuh Samatarring dan Lappa adalah lokasi yang sesuai untuk per-

tumbuhan mangrove. Uji lanjut untuk mengetahui perlakuan yang berbeda disajikan pada Lampiran 12.

Pada Lampiran 12 nampak bahwa jumlah akar pada lokasi tumbuh Samatarring berbeda dengan ketiga lokasi tumbuh lainnya, sedangkan lokasi tumbuh Lappa berbeda dengan Tongke-tongke. Tongke-tongke dan Panaikang tidak berbeda nyata jumlah akar tanamannya.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Terdapat perbedaan substrat pada keempat lokasi tempat tumbuh *Rhizophora mucronata* Lamk tetapi tidak berbeda pada posisi tempat tumbuh.
2. Terdapat perbedaan kerapatan tanaman *R. mucronata* Lamk pada setiap lokasi tempat tumbuh dan posisi tempat tumbuh tanaman serta kerapatan akan berkurang dari arah darat ke arah laut.
3. Kerapatan *R. mucronata* Lamk tertinggi terdapat di lokasi Samatarring yaitu rata-rata 61 pohon/ 25 m<sup>2</sup> dengan kondisi substrat yang mempunyai kandungan pasir 62,78%, debu 29,89%,

- dan liat 7,33% dengan ketebalan lumpur rata-rata 29,73 cm.
4. Terdapat perbedaan pertumbuhan tinggi batang, tinggi perakaran, dan jumlah akar *R. mucronata* Lamk pada setiap lokasi tempat tumbuh.
  5. Pertumbuhan tinggi batang *R. mucronata* Lamk yang paling besar terdapat pada lokasi Samatarring yaitu rata-rata 36,64 cm/tahun. Tinggi dan jumlah perakaran tertinggi terdapat di lokasi Samatarring dengan tinggi perakaran rata-rata 43 cm dan jumlah akar rata-rata empat individu akar dengan kondisi substrat yang mempunyai kandungan pasir 62,78%, debu 29,89%, dan liat 7,33% dengan ketebalan lumpur rata-rata 29,73 cm.
  6. Untuk penanaman awal mangrove jenis *R. mucronata* Lamk, disarankan ketebalan lumpurnya tidak lebih dari 30 cm dan dapat mengandung pasir hingga 60%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2003. National Strategy for Indonesia Mangrove Ecosystem Management. (Draf Revisi). Second Book Mangrove Ecosystem in Indonesia. Departement of Forestry, Departement of Fishery and Marine, Ministry of Environment, Departement of Home Affairs, Indonesian Institute of Sciences, Japan International Cooperation Agency and Institute of Mangrove Research and Development.
- Brady, N.C. 1985. The Nature and Properties of Soils. Ninth edition. Metro Manila.
- Cox, G.W. 1972. Laboratory Manual of General Ecology. Brown Company Publishes. Dubuque Iowa.
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting, dan M.J. Sitepu. 1996. Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Hogarth, P.J. 1999. The Biology of Mangroves. Oxford University Press.
- Mann, K.H. 1982. Ecology of Coastal Water A Systems Approach. Blackwell Scientific Publications. Oxford London Edinburgh. Boston Melbourne.
- Marsono, D. 1989. Synecological Consideration on Rehabilitation of Mangrove Vegetation. Prosiding Simposium Mangrove Management: Its Ecological and Economic Consideration. Biotrop Special Pub. 37. Bogor.
- Peter, K.L. dan N. Sivasothi. 2001. A Guide to Mangroves of Singapore", Mangrove ecosystem. <http://mangrove.nus.edu.sg/guidebooks/teks/1011c.htm>.
- Poedjirahajoe. 1995. Peranan Akar Bakau Sebagai Penyangga Kehidupan Biota Laut di Kawasan Rehabilitasi Mangrove Pantai Pemalang-Jawa Tengah. Tesis Program Studi Ilmu Kehutanan Jurusan Ilmu-ilmu Pertanian. Program Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Poedjirahajoe. 2006. Klasifikasi Lahan Potensial untuk Rehabilitasi Mangrove di Pantai Utara Jawa Tengah. Disertasi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Sudjana. 2002. Desain dan Analisis Eksperimen. Edisi IV. Tarsito. Bandung.
- Supriharyono. 2000. Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Walsh, C.E. 1974. Mangrove a Review. Ecology of Halophytes. Academic Press, New York.

Lampiran (Appendix) 1. Sidik ragam ketebalan lumpur pada posisi tempat tumbuh dan lokasi tumbuh di Sinjai Timur Kabupaten Sinjai, 2008 (*Analysis of variance of mud deep at direction grows and location to grow in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Sumber variasi (Source of variation)	Jumlah Kuadrat (SS)	Derajat bebas (df)	Kuadrat Tengah(MS)	Nilai F (F value)	Sig.
Kelompok (Group)	93.722	2	46.861	3.592*	0.040
Perlakuan (Treatment)	3356.111	3	1118.704	85.749*	0.000
Acak (Error)	391.389	30	13.046		
Jumlah (Total)	25844.000	36			

\*berbeda nyata (significant)

Lampiran (Appendix) 2. Hasil uji Tukey HSD pengaruh lokasi tumbuh terhadap ketebalan lumpur di Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai, 2008 (*Test result Tukey HSD influences of location to grow of mud deep in east Sinjai South Sulawesi, 2008*)

(i) Lokasi (Location)	(j) Lokasi (Location)	Beda rata-rata (Mean difference)	Sig.
Panaikang	tongke-tongke	-14.1111 *	0.000
	Samataring	-20.1111 *	0.000
	Lappa	-26.0000 *	0.000
Tongke-Tongke	Panaikang	14.1111 *	0.000
	Samataring	-6.0000 *	0.007
	Lappa	-11.8889 *	0.000
Samataring	Panaikang	20.1111 *	0.000
	tongke-tongke	6.0000 *	0.007
	Lappa	-5.8889 *	0.008
Lappa	Panaikang	26.0000 *	0.000
	tongke-tongke	11.8889 *	0.000
	Samataring	5.8889 *	0.008

\*berbeda nyata (significant)

Lampiran (Appendix) 3. Hasil analisis kimia tanah pada tempat tumbuh dan arah tumbuh mangrove di Sinjai Timur, Sulawesi Selatan, 2008 (*Soil chemical analysis at direction grows and location to grow in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Arah tumbuh (Direction grows)	Bahan organik (Organic matter) (%)			
	Samatarring	Lappa	Tongke-tongke	Panaikang
Laut (Sea)	1,84	2,35	2,12	0,19
Tengah (Middle)	1,79	2,57	1,93	0,28
Darat (Land)	2,0	2,55	1,83	0,28

Arah tumbuh (Direction grows)	Nitrogen (Nitrogen) (%)			
	Samatarring	Lappa	Tongke-tongke	Panaikang
Laut (Sea)	0,09	0,07	0,07	0,06
Tengah (Middle)	0,07	0,01	0,05	0,05
Darat (Land)	0,08	0,12	0,07	0,075

Arah tumbuh (Direction grows)	Fosfor (Phospor) (ppm)			
	Samatarring	Lappa	Tongke-tongke	Panaikang
Laut (Sea)	73,66	86,66	59,33	24
Tengah (Middle)	54,66	94	56,33	16,5
Darat (Land)	60,33	79	56,66	19

Arah tumbuh (Direction grows)	Kalium (Kalium) (ppm)			
	Samatarring	Lappa	Tongke-tongke	Panaikang
Laut (Sea)	207,6	272,3	218	270,5
Tengah (Middle)	300,3	276,3	307,3	233,5
Darat (Land)	270	276,3	350,3	153

Lampiran (Appendix) 4. Sidik ragam kerapatan mangrove berdasarkan pada arah tumbuh dan lokasi tumbuh di Sinjai Timur Kabupaten Sinjai, 2008 (*Analysis of Variance of density at direction grows and location to grow, in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Sumber variasi (Source of variation)	Jumlah Kuadrat ( SS)	Derajat bebas (df)	Kuadrat Tengah (MS)	Nilai F (F value)	Sig.
Kelompok (Group)	4504.889	2	2252.444	29.959*	0.000
Perlakuan (Treatment)	2499.861	3	833.287	11.083*	0.000
Acak (Error )	2255.556	30	75.185		
Jumlah (Total)	93457.000	36			

\*berbeda nyata (significant)

Lampiran (Appendix) 5. Hasil uji Tukey HSD pengaruh lokasi tumbuh terhadap kerapatan di Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai, 2008 (*Test result Tukey HSD influences of location to grow of density in east Sinjai South Sulawesi, 2008*)

(i) Lokasi (Location)	(j) Lokasi (Location)	Beda rata-rata (Mean difference)	Sig.
Panaikang	tongke-tongke	11.4444 *	0.042
	Samataring	-12.0000 *	0.030
	Lappa	1.7778	0.972
Tongke-Tongke	Panaikang	-11.4444 *	0.042
	Samataring	-23.4444 *	0.000
	Lappa	-9.6667	0.106
Samataring	Panaikang	12.0000 *	0.030
	tongke-tongke	23.4444 *	0.000
	Lappa	13.7778 *	0.011
Lappa	Panaikang	-1.7778	0.972
	tongke-tongke	9.6667	0.106
	Samataring	-13.7778 *	0.011

\*berbeda nyata (significant)

Lampiran (Appendix) 6. Uji Tukey HSD pengaruh arah tumbuh terhadap kerapatan mangrove di Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai, 2008 (*Tukey HSD test effect of direction grow of density in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

(i) Plot (Plot)	(j) Plot (Plot)	Beda rata-rata (Mean difference)	Sig.
Darat (Land)	Tengah (Middle)	15.3333 *	.000
	Laut (Sea)	27.3333 *	.000
Tengah (Middle)	Darat (Land)	-15.3333 *	.000
	Laut (Sea)	12.0000 *	.005
Laut (Sea)	Darat (Land)	-27.3333 *	.000
	Tengah (Middle)	-12.0000 *	.005

\*berbeda nyata (significant)

Lampiran (Appendix) 7. Sidik ragam tinggi mangrove pada arah tumbuh dan lokasi tumbuh, di Sinjai Timur Kabupaten Sinjai, 2008 (*Analysis of variance of height growth at direction grows and location to grow, in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Sumber variasi (Source of variation)	Jumlah Kuadrat ( SS)	Derajat bebas (df)	Kuadrat Tengah (MS)	Nilai F (F value)	Sig.
Kelompok (Group)	2.601	2	1.300	.161	0.852
Perlakuan (Treatment)	1161.516	3	387.172	48.068	0.000
Acak (Error )	241.639	30	8.055		
Jumlah (Total)	32882.430	36			

\*berbeda nyata (significant)

Lampiran (Appendix) 8. Hasil uji Tukey HSD pengaruh lokasi tumbuh terhadap tinggi tanaman di Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai, 2008 (*Test result Tukey HSD influences of location to grow of height growth in east Sinjai South Sulawesi, 2008*)

(i) Lokasi ( <i>Location</i> )	(j) Lokasi ( <i>Location</i> )	Beda rata-rata ( <i>Mean difference</i> )	Sig.
Panaikang	Tongke-tongke	.0444	1.000
	Samataring	-12.3444 *	0,000
	Lappa	-10.1111 *	0.000
Tongke-Tongke	Panaikang	-.0444	1.000
	Samataring	-12.3889 *	0.000
	Lappa	-10.1556 *	0.000
Samataring	Panaikang	12.3444 *	0.000
	Tongke-tongke	12.3889 *	0.000
	Lappa	2.2333	0.357
Lappa	Panaikang	10.1111 *	0.000
	Tongke-tongke	10.1556 *	0.000
	Samataring	-2.2333	0.357

\*berbeda nyata (*significant*)

Lampiran (Appendix) 9. Sidik ragam tinggi perakaran mangrove pada posisi tempat tumbuh dan lokasi tumbuh di Sinjai Timur Kabupaten Sinjai, 2008 (*Analysis of variance of height of roots at direction grows and location to grow in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Sumber variasi ( <i>Source of variation</i> )	Jumlah Kuadrat ( <i>SS</i> )	Derajat bebas ( <i>df</i> )	Kuadrat Tengah ( <i>MS</i> )	Nilai F ( <i>F value</i> )	Sig.
Kelompok ( <i>Group</i> )	94.811	2	47.405	1.631	0.213
Perlakuan ( <i>Treatment</i> )	2504.990	3	834.997	28.735 *	0.000
Acak ( <i>Error</i> )	871.756	30	29.059		
Jumlah ( <i>Total</i> )	38671.570	36			

\*berbeda nyata (*significant*)

Lampiran (Appendix) 10. Hasil uji Tukey HSD pengaruh lokasi tumbuh terhadap tinggi perakaran di Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai, 2008 (*Test result Tukey HSD influences of location to grow of height of roots in east Sinjai South Sulawesi, 2008*)

(i) Lokasi ( <i>Location</i> )	(j) Lokasi ( <i>Location</i> )	Beda rata-rata ( <i>Mean difference</i> )	Sig.
Panaikang	Tongke-tongke	-6.3889	0.078
	Samataring	-22.0667 *	0.000
	Lappa	-14.7111 *	0.000
Tongke-Tongke	Panaikang	6.3889	0.078
	Samataring	-15.6778 *	0.000
	Lappa	-8.3222 *	0.013
Samataring	Panaikang	22.0667 *	0.000
	Tongke-tongke	15.6778 *	0.000
	Lappa	7.3556 *	0.034
Lappa	Panaikang	14.7111 *	0.000
	Tongke-tongke	8.3222 *	0.013
	Samataring	-7.3556 *	0.034

\*berbeda nyata (*significant*)

Lampiran (*Appendix*) 11. Sidik ragam jumlah perakaran mangrove pada posisi tempat tumbuh dan lokasi tumbuh di Sinjai Timur Kabupaten Sinjai, 2008 (*Analysis of variance of number of roots at direction grows and location to grow in East Sinjai South Sulawesi, 2008*)

Sumber variasi ( <i>Source of variation</i> )	Jumlah Kuadrat ( <i>SS</i> )	Derajat bebas ( <i>df</i> )	Kuadrat Tengah ( <i>MS</i> )	Nilai F ( <i>F value</i> )	Sig.
Kelompok ( <i>Group</i> )	.517	2	.259	.704	0.503
Perlakuan ( <i>Treatment</i> )	17.223	3	5.741	15.622*	0.000
Acak ( <i>Error</i> )	11.025	30	.368		
Jumlah ( <i>Total</i> )	242.900	36			

\*berbeda nyata (*significant*)

Lampiran (*Appendix*) 12. Hasil uji Tukey HSD pengaruh lokasi tumbuh terhadap jumlah perakaran di Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai, 2008 (*Test result Tukey HSD influences of location to grow of number of roots in east Sinjai South Sulawesi, 2008*)

(i) Lokasi ( <i>Location</i> )	(j) Lokasi ( <i>Location</i> )	Beda rata-rata ( <i>Mean difference</i> )	Sig.
Panaikang	Tongke-tongke	.1889	0.911
	Samataring	-1.5667 *	0.000
	Lappa	-.7333	0.070
Tongke-Tongke	Panaikang	-.1889	0.911
	Samataring	-1.7556 *	0.000
	Lappa	-.9222 *	0.015
Samataring	Panaikang	1.5667 *	0.000
	Tongke-tongke	1.7556 *	0.000
	Lappa	.8333 *	0.032
Lappa	Panaikang	.7333	0.070
	Tongke-tongke	.9222 *	0.015
	Samataring	-.8333 *	0.032

\*berbeda nyata (*significant*)