

## KONDISI FISIK TANAH HUTAN MANGROVE DI DESA DOLAGO KECAMATAN PARIGI SELATAN KABUPATEN PARIGI MOUTONG

Ramli Azis<sup>1</sup>, I Nengah Korja<sup>2</sup>, Bau Toknok<sup>2</sup>

Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako  
Jl. Soekarno Hatta, Km. 9. Palu Sulawesi Tengah 94118

<sup>1</sup>Mahasiswa Kehutanan Universitas Tadulako

Korespondensi: Ramli.azis30@gmail.com

<sup>2</sup>Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

### Abstract

The objective of the research was to find out soil physical condition of Mangrove Forest in Dolago village South Parigi Subdistrict Parigi Moutong District. The research was conducted on January to March 2016 that located in Dolago village, South Parigi Subdistrict, Parigi Moutong District. The method of taking sample was *purposive sampling*, soil sample taken from each mangrove stand, the dominant ones were *Sonneratia alba*, *Rhizophora sp* and shifting between *Sonneratia alba*, and *Rhizophora sp*. The soil sample was analyzed in Agronomy Laboratory of Forestry Faculty of Tadulako University, and the measurement of mud depth was done in the location directly. The result of soil sample analysis from laboratory showed that soil pH on *Sonneratia alba* stand was 6,20, *Rhizophora sp* was 6,03 and shifting was 6, 10, The soil color on *Sonneratia alba* stand was dark grey, *Rhizophora sp* was dark grey and shifting between *Sonneratia alba*, and *Rhizophora sp* was very dark grey, the soil texture of the three samples under taken stands was dominated by clay sand, water salinity on *Sonneratia alba* stand was 2,9 ppt, *Rhizophora sp* 3,0 ppt, and shifting between *Sonneratia alba*, and *Rhizophora sp* was 2,8 ppt, and mud depth that directly measured on location showed that from the tree stands reached 78 cm height.

**Keywords:** *Physical condition, Soil, and Magrove Forest.*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Hutan mangrove seringkali juga disebut hutan pantai, hutan pasang surut, hutan payau, atau hutan bakau. Disebut hutan pantai karena hutan mangrove hanya dapat ditemui di kawasan pantai. Bakau sendiri merupakan nama lokal dari salah satu tumbuhan yang menyusun hutan mangrove, yaitu *Rhizophora sp*, dan hutan mangrove sudah ditetapkan sebagai nama baku untuk mangrove forest. Dari definisi di atas menunjukkan bahwa faktor lingkungan sangat berpengaruh pada keberadaan dan pertumbuhan hutan mangrove (Muryani, 2009).

Hutan mangrove adalah suatu ekosistem pantai yang harus dipertahankan keberadaannya sebagai penyedia sumber daya alam dan sebagai sistem penyangga kehidupan. Pengkajian terhadap ekosistem hutan mangrove memberikan pelajaran bahwa

ekosistem ini mutlak diperlukan dan harus dapat dijamin kelangsungan hidupnya (Fitri *et al.* 2010).

Hutan mangrove mempunyai manfaat ganda dengan pengaruh yang sangat luas apabila ditinjau dari aspek sosial, ekonomi dan ekologi (Achmad *et al.*, 2012).

Hutan mangrove di Sulawesi Tengah telah mengalami penurunan populasi yang sangat dratis hingga angka 51,42% atau 23,685 ha dari areal mangrove seluas 46.000 Ha. artinya daerah pesisir pantai Sulawesi Tengah yang masih bervegetasi mangrove hanya tersisa seluas 22, 337 ha (48,58%) data tersebut menunjukkan bahwa dalam 10 tahun terakhir, kerusakan ekosistem mangrove Provinsi Sulawesi Tengah 2.368,5 Ha pertahun Kerusakan mangrove itu tersebut disebabkan oleh perambahan dan perombakan hutan mangrove untuk kepentingan kebutuhan manusia seperti permukiman, pertambangan

dan pertanian, selain itu kerusakan juga disebabkan oleh abrasi dan penebangan hutan bakau untuk pemenuhan kayu bakar dan arang (Akhbar. 2003 dalam Dika 2011).

Fenomena di atas dapat menyebabkan terjadi perubahan sifat fisik tanah khususnya pada lapisan permukaan tanah. Sifat fisik tanah merupakan faktor yang bertanggung jawab terhadap pengangkutan udara, panas, air dan bahan terlarut dalam tanah (Pardosi *et al* 2013).

Sulawesi Tengah memiliki banyak komunitas hutan salah satunya adalah hutan mangrove, yang ada di Desa Dolago Kecamatan Parigi Selatan Kabupaten Parigi Moutong Luas hutan mangrove ± 15 Ha dan kini tersisa ± 10 Ha ini diakibatkan sebagian areal hutan mangrove telah dikonversi menjadi tambak maka dari itu perlu diadakannya penelitian tentang kondisi fisik tanah hutan mangrove sehingga peneliti mendapatkan informasi yang relevan tentang kondisi fisik tanah hutan mangrove di Desa Dolago.

Sifat fisik tanah banyak berkaitan dengan kesesuaian tanah untuk berbagai penggunaan. Kekuatan dan daya dukung, kemampuan tanah menyimpan air, drainase, penetrasi akar tumbuhan, tata udara, dan pengikatan unsur hara semuanya sangat erat kaitannya dengan sifat fisik tanah (Mahmud *et al.* 2014).

Tanah mangrove memiliki kekhasan secara alami. Tanah mangrove, seperti juga tanah pada ekosistem lainnya dapat dijadikan sebagai patokan untuk melihat potensi dan produktivitasnya (Kusmahadi, 2008 ).

#### **Rumusan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana kondisi fisik tanah hutan mangrove Di Desa Dolago?.

#### **Tujuan Dan Kegunaan**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kondisi fisik tanah hutan mangrove pada lokasi yang telah ditentukan di Desa Dolago.

Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi dan kontribusi mengenai kondisi fisik tanah hutan mangrove khususnya yang ada Di Desa Dolago dan dapat dijadikan bahan masukan dalam rangka pengembangan mangrove yang akan datang.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Januari sampai Maret 2016. Bertempat di Desa Dolago, Kecamatan Parigi Selatan, Kabupaten Parigi Moutong.

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan yaitu: parang, pipa paralon ukuran 2,5 inci panjang 65 cm, balok kayu untuk menumbuk pipa, linggis untuk menggali, meteran untuk mengukur pipa, gergaji untuk memotong pipa, kamera, karung, alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu sampel tanah dan sampel air yang di ambil dari lokasi penelitian dan zat kimia yang digunakan dalam proses analisis di laboratorium

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei lapangan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel tanah pada masing-masing tempat yang ditentukan. Penentuan lokasi pengambilan sampel tanah dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*).

Berdasarkan tegakan jenis mangrove yang dominan, yaitu *Sonneretia alba*, *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata* maka dilakukan pengambilan sampel ditegakan *Sonneratia alba*, *Rhizophora sp*, dan peralihan antara *Sonneratia alba*, dan *Rhizophora sp*. sampel tanah diambil dengan menggunakan pipa paralon. Kemudian sampel tanah dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis pH tanah, tekstur tanah, warna tanah, salinitas air dan pengukuran ke dalam Lumpur yang dilakukan di lapangan.

### **Teknik Pengambilan Sampel Tanah**

Penelitian di lapangan meliputi kegiatan berikut:

1. Survei lapangan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel tanah pada tempat yang telah ditentukan.
2. Menentukan letak pengambilan sampel tanah di bawah tegakan *Rhizophora sp*, *Sonneratia alba* dan peralihan antara *Sonneratia alba*, dan *Rhizophora sp*.
3. Tanah diambil dengan menggunakan pipa paralon berukuran 2,5 inci dengan panjang 65 cm, kemudian pipa sampel ditancap ke tanah ditekan atau dipukul dengan pelan

menggunakan balok kayu hingga pipa sampel tertanam sedalam 60 cm, bagian atas pipa ditutup rapat sehingga tanah tidak ada yang tumpah atau keluar saat paralon dicabut/ditarik, setelah itu dianalisis di laboratorium dan setiap titik pengamatan dicatat data vegetasi yang ada (Toknok *et al.* 2006).

4. Pipa sampel yang telah berisi tanah di tutup dengan penutup pipa, atau kantong plastik kemudian diberi label dan nama sampel dengan kertas label selanjutnya disimpan dengan posisi posisi yang tidak terbalik.

#### Analisis Data

Sampel yang diperoleh dari lapangan dianalisis di Laboratorium dan dideskripsikan mengenai pH tanah, warna tanah, tekstur tanah salinitas air, dan pengukuran kedalaman lumpur yang dilakukan di lapangan. Hasilnya dideskripsi secara kualitatif berdasarkan kecenderungan data yang ada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Komposisi Jenis Mangrove

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan di lapangan dijumpai 2 famili mangrove yaitu: *Rhizophoraceae* dan *Sonneraceae*, spesies yang diidentifikasi antara lain: *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba*. Di lapangan juga dijumpai tumbuhan pesisir pantai atau asosiasi mangrove dengan beberapa famili yang diidentifikasi antara lain:

Tabel 1. Jenis mangrove dan komposisi Jenis Tumbuhan Asosiasi Mangrove

No	Famili	Nama Spesis
1.	Sonneraceae	<i>Sonneratia alba</i>
2.	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i> dan <i>Rhizophora mucronata</i>
3.	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L) Sweet
4.	Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L
5.	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.)
6	Verbenaceae	<i>Clerodendron inerme</i> Gaertn.
7	Combretaceae	<i>Terminalia catapa</i> L.
8	Leguminosae	<i>Pongamia pinnata</i> (L) Pierre

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa jenis mangrove yang ada di Desa Dolago terdapat 3 jenis dan tergolong dalam 2 famili mangrove yaitu *Rhizophoraceae* dan *Sonneraceae*. Di lokasi penelitian terdapat 6 jenis tumbuhan asosiasi dan juga dilihat dari jenis mangrove dan asosiasi ini menunjukkan kondisi tanah yang terdapat di Desa Dolago bertekstur pasir berlempung sedangkan jenis tanah yang mendominasi pada hutan mangrove biasanya fraksi lempung berdebu sebagai akibat rapat perakaran yang ada. untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisa sifat fisik tanah pada hutan mangrove di Desa Dolago.

No	Pada Tegakan	Tekstur Tanah	Salinitas air (ppt)	Warna Tanah	pH Tanah	Kedalaman Lumpur
		Kelas tekstur				
1	<i>Sonneratia Alba</i>	Pasir berlempung	2,9	Abu - abu gelap	6,20	78 cm
2	Peralihan	Pasir berlempung	2,8	Sangat abu-abu gelap	6,10	78 cm
3	<i>Rhizophora apiculata</i> dan <i>Rhizophora mucronata</i>	Pasir berlempung	3,0	Abu-abu gelap	6,03	78 cm

Pada Tabel 2 terlihat beberapa sifat fisik tanah diantaranya warna tanah disetiap titik pengamatan cenderung berwarna abu-abu gelap hingga abu-abu sangat gelap dan tekstur tanah disetiap tegakan relatif sama yakni pasir berlempung. Pasir berlempung yaitu tanah yang terasa begitu jelas kasar, dan hanya sedikit melekat jika dibentuk bola dapat mudah hancur, namun dalam tanah berpasir berlempung mengandung mineral sebanyak 70% sebagai indikator cadangan sumber hara dalam tanah dan indikator muatan tanah beserta lingkungan pembentukannya (Hardjowigeno 2015).

#### Warna Tanah

Warna tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang lebih banyak digunakan untuk pendeskripsian karakter tanah, karena tidak mempunyai efek langsung terhadap tanaman tetapi secara tidak langsung berpengaruh lewat dampaknya terhadap temperatur dan kelembaban tanah (Hanafiah, 2008). Hal tersebut sejalan dengan (Dika, 2011) menyatakan bahwa warna tanah merupakan petunjuk untuk beberapa sifat fisik tanah lainnya karena warna tanah dipengaruhi

beberapa faktor yang terdapat pada tanah tersebut yang secara umum perbedaan tersebut dipengaruhi kandungan bahan organik, semakin tinggi bahan organik maka warna tanah akan semakin gelap, dan juga bahan organik berperan penting untuk menciptakan kesuburan tanah. Peranan bahan organik bagi tanah adalah dalam kaitannya dengan perubahan sifat-sifat tanah, yaitu sifat fisik, biologis, dan sifat kimia tanah serta bahan organik merupakan pembentuk granulasi dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan agregat tanah yang stabil (Tolaka *et al.*, 2013).

Hasil penetapan warna tanah di laboratorium tanah menunjukkan bahwa setiap pengambilan sampel memiliki warna tanah abu-abu gelap hingga abu-abu sangat gelap. Warna gelap pada zona hutan mangrove menunjukkan adanya kandungan bahan organik yang masih tinggi, bahan organik yang diduga masih cukup tinggi menjadi petunjuk bahwa zona-zona hutan mangrove belum mengalami pencucian unsur hara lebih lanjut (Mahmud *et al.* 2014).

#### **Tekstur Tanah**

Tekstur tanah ialah menunjukkan perbandingan butir-butir pasir (diameter 2,00-0,05 mm), debu (0,005-0,02 mm) dan liat (<0,002-0,002) di dalam tanah (Nugroho 2009). Fraksi tanah dikelompokkan berdasar atas ukuran tertentu, fraksi tanah ini dapat kasar ataupun halus, gumpalan struktur ini terjadi karena butiran-butiran pasir, debu dan liat yang terkait satu sama yang lain oleh satu perekat seperti bahan organik, oksida besi dan lain-lain (Wibowo 2004 dalam Mahmud *et al.* 2014). tekstur tanah penting kita ketahui karena ketiga fraksi tersebut akan menentukan sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah, jika beberapa contoh tanah ditetapkan/dianalisis di Laboratorium maka hasil selalu memperlihatkan bahwa tanah itu mengandung partikel-partikel yang beraneka ragam ukurannya ada yang berukuran sangat halus, halus, kasar dan sangat kasar (Foth 1998 dalam Buhang 2009). Berdasarkan hasil analisis tanah pada tabel 2 menunjukkan bahwa, terdapat penyebaran tekstur tanah yang sama dari ketiga titik pengambilan sampel pada tegakan *Sonneratia alba*, *Rhizophora sp* dan peralihan antar *Sonneratia*

*alba* dan *Rhizophora sp* didominasi pasir berlempung. Menurut (Hardjowigeno 2015) menyatakan tanah bertekstur pasir berlempung mempunyai luas permukaan yang lebih besar sehingga pori-pori di tanah yang berpasir lebih besar sehingga lebih kecil untuk menahan unsur hara.

Dika (2011) menyatakan bahwa tanah yang mempunyai kandungan bahan organik yang masih cukup tinggi menjadi petunjuk bahwa zona-zona hutan mangrove belum mengalami pencucian unsur hara lebih lanjut sehingga masih memungkinkan peningkatan pertumbuhan pohon atau pertumbuhan volume tegakan mangrove.

#### **pH Tanah**

Sifat fisik tanah banyak berkaitan dengan kesesuaian tanah untuk berbagai penggunaan. Kekuatan dan daya dukung, kemampuan tanah menyimpan air, drainase, penetrasi akar tumbuhan mangrove, tata udara, dan pengikatan unsur hara semuanya sangat erat kaitannya dengan sifat fisik tanah.

Menurut Mahmud *et al.* (2014) hutan bakau atau disebut juga hutan mangrove adalah hutan yang tumbuh di air payau, dan dipengaruhi oleh pasang-surut air laut. Hutan ini tumbuh khususnya ditempat-tempat di mana terjadi pelumpuran dan akumulasi bahan organik. Baik di teluk-teluk yang terlindung dari gempuran ombak, maupun disekitar muara sungai dimana air melambat dan mengendapkan lumpur yang dibawanya dari hulu. Menurut Kushartono (2009) bahan organik dapat mempengaruhi sifat fisika dan kimia tanah walaupun jumlahnya relatif sedikit. Bahan organik terdapat pada lapisan tanah bagian atas atau permukaan.

Hasil analisis sampel tanah menunjukkan bahwa kualitas tanah pada hutan mangrove di lokasi penelitian memiliki tanah yang baik, dilihat hasil analisis tanah yang dilakukan di laboratorium. pH tanah yang berkisar 6,03 sampai 6,20 nilai pH ini masih cocok untuk pertumbuhan hampir semua jenis mangrove khususnya *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata* dan *Sonneratia alba* karena dilihat dari ketiga pH tanah menunjukkan pH netral. Hal ini sesuai Fajar (2013) yang menyatakan bahwa pH dengan kisaran nilai 6 sampai dengan 7 merupakan pH yang sesuai untuk pertumbuhan mangrove.

### Salinitas air

Salinitas merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan perkembangan mangrove, oleh sebab itu, zonasi setiap habitat mangrove selalu berbeda sesuai dengan kondisi lingkungan setempat (Antonio 2012).

Tumbuhan mangrove jenis (*Rhizophora*), (*Bruguiera*), (*Ceriops*), (*Avicenia*), (*Xylocarpus*) dan (*Acrostichum*) merupakan tumbuhan yang hidup pada zona menengah sampai belakang ekosistem mangrove yaitu daerah yang dipengaruhi pasang surut dan biasanya mendapatkan pasokan air lebih banyak. Salinitas merupakan salah satu faktor penting yang sangat mempengaruhi pertumbuhan mangrove. Salinitas kawasan mangrove sangat bervariasi berkisar antar 0,5 sampai dengan 35 ppt. Hasil pengukuran air laut di ketiga tegakan yaitu ditegakan *Sonneratia alba*, peralihan antara *Rhizophora* dan *Sonneratia alba*, di bawah tegakan *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata*. pengukuran salinitas air menunjukan variasi yang berarti yaitu berkisar 2,8 sampai 3,0 ppt hal ini menunjukkan bahwa salinitas air di ekosistem mangrove hampir sama untuk ketiga tempat pengambilan sampel yang disebabkan daerah penelitian merupakan suatu hamparan pantai yang kondisi geografisnya hampir sama, pola pasang surutnya juga hampir sama dan juga dilihat dari hasil di lapangan bahwa kawasan hutan mangrove mendapat banyak pasokan air tawar.

### Kedalaman Lumpur

Kedalaman merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi banyaknya organisme di dalam perairan. Karena semakin dalam perairan maka cahaya yang akan masuk lebih sedikit dari pada cahaya yang masuk di permukaan air karena lebih mudah dalam melakukan fotosintesis pada tanaman air lainnya. Hasil di lapangan menunjukkan pengukuran lumpur pada hutan mangrove yang terdapat pada ke tiga sampel menunjukkan kedalaman rata-rata berkisar sebesar 78 cm dari ketiga sampel tersebut maka kedalaman lumpur di lokasi penelitian bahwa kondisi tanah baik untuk pertumbuhan mangrove.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa kondisi fisik tanah pada hutan mangrove di lokasi penelitian menunjukkan pH tanah di bawah tegakan *Sonneratia alba* 6,20, *Rhizophora sp* 6,03 dan peralihan antara *Rhizophora sp* dan *Sonneratia alba* 6,10. Warna tanah *Sonneratia alba* abu-abu gelap, *Rhizophora sp.* abu-abu gelap dan peralihan antara *Sonneratia alba* dan *Rhizophora sp* abu-abu sangat gelap. Tekstur tanah di bawah tegakan didominasi pasir berlempung. Salinitas air pada tegakan *Sonneratia alba* 2,9 ppt, *Rhizophora sp* 3,0 ppt dan peralihan antara *Sonneratia alba* dan *Rhizophora sp* 2,8 ppt dan kedalaman lumpur yang diukur langsung di lapangan menunjukkan pada ketiga tegakan mencapai 78 cm.

### DAFTAR PUSTAKA

- Achmad S, Nuddin H, Marsoedi. 2012. Kondisi dan Manfaat Langsung Ekosistem Hutan Mangrove Desa Penunggul Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan. *El-Hayah* Vol. 2, No. 2
- Antonio DJ. 2012. *Kondisi ekosistem Mangrove di Sub District Liquisa Timor-Leste*. Jurnal Pascasarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Vol 1 No 3.
- Buhang A. 2009. *Sifat Fisik Tanah Pada Tegakan Agroforestri Sederhana dan Kompleks di Kawasan Zona Penyangga Taman Nasional Lore Lindu Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako. Palu.
- Dika MTS. 2011. *Sifat fisik Tanah Pada Hutan Mangrove Desa Tolangano Kecamatan Banawa Selatan Kabupaten Donggala Propinsi Sulawesi Tengah*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako.
- Fajar A. 2013. Studi Kesesuaian Jenis untuk Perencanaan Rehabilitasi Ekosistem Mangrove di Desa Wawatu Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Mina Laut Indonesia* Vol. 3, No. 12.

- Fitri R, Iswahyudi. 2010. Evaluasi Kekritisian Lahan Hutan Mangrove di Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Hidrolitan*. Vol. 1 No 2.
- Hardjowigeno S. 2015. *Ilmu Tanah*. Akademika Presindo Jakarta.
- Hanafiah AK. 2008. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Perkasa.
- Kushartono EW. 2009. Beberapa Aspek Bio-Fisik Kimia Tanah di Daerah Mangrove Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang *Jurnal Ilmu Kelautan*. Vol. 14 No 2
- Kusmahadi SK. 2008. Watak dan Sifat Fisik Tanah Areal Rehabilitasi Mangrove Tanjung Pasir, Tangerang. *Jurnal Vis Vitalis*, Vol 1 No 1.
- Mahmud, Wardah, Toknok B. 2014. Sifat Fisik Tanah di Bawah Tegakan Mangrove di Desa Tumpapa Kecamatan Balinggi Kabupaten Parigi Moutong. *Warta Rimba* Vol 2 No 1.
- Muryani C. 2009. Analisis Faktor-Faktor Lingkungan Hutan Mangrove Pantai Pasuruan. *Jurnal Pendidikan Geografi*. Vol 8 No 16.
- Pardosi E, Jamilah, Lubis KS. 2013. Kandungan Bahan Organik dan Beberapa Sifat Fisik Tanah Sawah Pada Pola Tanam Padi-Padi Dan Padi Semangka. *Agroekoteknologi* Vol. 1 No.3,
- Tolaka W, Wardah, Rahmawati, 2013. Kondisi Fisik Tanah Pada Hutan Primer, Lahan Agroforestri dan Kebun Kakao di Subdas Wera Saluopa Kabupaten Poso. *Warta Rimba* Vol 1 No 1
- Toknok B, Bratawinata AA, Soetrisno K. 2006. Karakteristik Habitat dan Keanekaragaman Mangrove Darat Di Lompio Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan Unmul* Vol 2, No 1.