

**ANALISIS POTENSI DAN KELAYAKAN PENGEMBANGAN EKO-MINAWISATA
SECARA TERPADU DAN BERKELANJUTAN PADA KAWASAN KONSERVASI HUTAN
MANGROVE DI SINJAI TIMUR, SULAWESI SELATAN**

Ema Umilia¹, Dian Saptarini², Cahyono, AB³, Widiyastuti⁴, Ilmiah⁵, Asbar⁵

¹Program Studi Geomatika FTSP ITS, ²Prodi Biologi FMIPA ITS

³Prodi Perencanaan Wilayah Kota FTSP ITS, ⁴Jurusan Teknik Kimia FTI ITS

⁵Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Email: ema_umilia@urplan.its.ac.id

ABSTRAK

Wilayah pesisir Sinjai memiliki hutan mangrove yang berperan penting dalam dinamika ekosistem pesisir dan laut, terutama dalam pengembangan perikanan budi daya dan penunjang potensi biota perairan. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan ruang untuk penunjang aktivitas perkotaan, kawasan pesisir menjadi salah satu alternative untuk pemenuhan kebutuhan ruang. Permasalahan yang timbul adalah seberapa luas perubahan kawasan mangrove di Sinjai Timur dalam 13 tahun terakhir dan perubahan jenis pemanfaatannya berdasarkan data citra Landsat multitemporal tahun 2000 dan 2013.

Pada penelitian ini dilakukan kajian untuk merumuskan arahan pengendalian berdasarkan tipologi perubahan penggunaan hutan mangrove sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan dan pemanfaatan wilayah pesisir yang berkelanjutan di Kabupaten Sinjai Timur.

Dari hasil studi perkembangan area dalam kurun waktu 2000 s/d 2013 didapatkan perubahan luasan kawasan mangrove berupa penambahan kawasan sebesar 435,54 Ha atau pertahun rata-rata sebesar 33,5 Ha/tahun. Hasil transformasi NDVI untuk mangrove (Faisal, A. 2003) diperoleh nilai digital kelas kerapatan rata-rata jarang dengan kisaran 0,04 – 0,18, kerapatan rata-rata sedang dengan kisaran 0,15 - 0,2 dan kerapatan rapat dengan kisaran 0,27 - 0,33 (Kriteria kerapatan mangrove rasio nilai NDVI (-1)-(1), semakin tinggi nilai maksimal maka kondisi mangrove semakin baik (Dewanti, 1999)).

Berdasarkan analisis perubahan luasan tutupan lahan, perubahan yang terjadi bukan pada kawasan mangrove melainkan konversi pada guna lahan sawah/ladang (387,90 Ha), kebun/tegalan (388,98 Ha) dan berkurangnya badan air (18,84 Ha). Maka dirumuskan arahan pengembangan ekominawisata di kawasan konservasi mangrove Sinjai Timur sebagai implementasi pengembangan Kawasan Strategis Ekonomi, dengan tetap mempertahankan fungsi lindung sebagai hutan mangrove.

Kata kunci: eko-mina wisata, hutan mangrove, kawasan konservasi, Sinjai Timur

1. Pendahuluan

Ekosistem mangrove memiliki berbagai peran antara lain sebagai penyangga keseimbangan ekologis dan kehidupan di darat dan lautan. Ketersediaan berbagai jenis makanan yang terdapat pada ekosistem ini telah menjadikan keberadaannya sangat penting karena selain sebagai sumber energi bagi berbagai jenis biota laut seperti ikan, udang, kerang, kepiting dan berbagai jenis biota lainnya, juga merupakan tempat pemijahan (*spawning ground*), pembesaran (*nursery ground*), mencari makan (*feeding ground*) dan tempat perlindungan.

Wilayah pesisir Sinjai memiliki luas hutan bakau sekitar 786 ha yang berperan penting dalam dinamika ekosistem pesisir dan laut, terutama dalam pengembangan perikanan budi daya, penunjang potensi biota perairan serta

beberapa aspek lainnya seperti fungsi biofisik, biologi, produktivitas dan sosial ekonomi masyarakat pesisir. Wilayah pesisir Teluk Bone memiliki potensi sumberdaya perikanan ekonomis penting yang cukup besar dan merupakan andalan ekspor produk perikanan Sulawesi Selatan (Gunarto, 1998). Wilayah ini dikenal sebagai produsen udang windu (*Penaeus monodon* Fabricius) dan kepiting bakau (*Scylla serrata* Forskal) berkualitas tinggi baik di Indonesia maupun manca negara. Sehingga hutan bakau di kawasan tersebut memiliki peran penting terhadap peningkatan potensi perikanan, perlindungan pantai, serta dapat meningkatkan nilai tambah terhadap masyarakat di sekitarnya namun dalam proses pengelolaannya harus tetap menjaga keseimbangan antara upaya pemanfaatan dan kelestarian sumberdaya alam dan lingkungan,

sehingga pembangunan berkelanjutan dapat tercapai.

Pada penelitian ini dilakukan identifikasi perubahan luasan hutan mangrove dan penutup lahan dalam satu dasawarsa (tahun 2000 dan tahun 2010) menggunakan data citra multitemporal di kabupaten Sinjai Timur dan tipologi perubahan penggunaan hutan mangrove di kabupaten Sinjai Timur serta Merumuskan arahan pengendalian berdasarkan tipologi perubahan penggunaan hutan mangrove yang terjadi. Dengan melakukan analisa perubahan luasan dan tipologi perubahan hutan mangrove di wilayah pesisir kabupaten Sinjai Timur diharapkan akan tersedia informasi terkait yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan dan pemanfaatan wilayah pesisir yang berkelanjutan di Kabupaten Sinjai Timur.

2. Metode Penelitian

Penelitian berpedoman pada system pengelolaan citra dengan tahapan sebagai berikut:

a. Koreksi Geometrik Citra

Dalam pengolahan citra yang pertama dilakukan adalah koreksi geometrik bertujuan untuk mereduksi kesalahan geometrik sehingga dihasilkan citra terkoreksi geometrik. Koreksi geometrik yang bersifat random diselesaikan dengan analisa GCP melalui fungsi transformasi yang menghubungkan antara sistem koordinat tanah dan citra. Setelah itu dilakukan perhitungan RMS (*RootMean Square*), nilai RMS harus kurang atau sama dengan satu (RMS = 1).

b. Cropping (pemotongan citra)

Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk membatasi daerah penelitian dan memperkecil memori penyimpanan sehingga mempercepat proses pengolahan. Cropping area penelitian yaitu di wilayah Kecamatan Sinjai Timur menggunakan batas yang diperoleh dari Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Balupodo no. 21101-43 dan on. 21101-44 Sinjai tahun 1989 terbitan Bakosurtanal.

c. Pembuatan NDVI dan Interpretasi Citra

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) merupakan kombinasi antara

teknik penjumlahan dan pengurangan citra antara saluran inframerah dekat dan saluran merah (Amran, 2000). NDVI mampu menunjukkan aspek kerapatan vegetasi (Danoedoro, 1996 dalam Kailey, 2008). Berikut merupakan rumusan NDVI:

$$NDVI = \frac{R_{nir} - R_{red}}{R_{nir} + R_{red}}$$

Dimana R_{nir} = kanal inframerah dekat dan R_{red} = kanal merah

Variasi nilai indeks vegetasi mencerminkan kondisi jenis vegetasi dan karakteristik lainnya dari vegetasi yang diwakili. Setiap jenis obyek tertentu akan memberikan nilai indeks vegetasi sesuai dengan karakteristiknya. Berdasarkan hal tersebut, karakteristik suatu obyek dapat diketahui melalui analisis nilai indeks vegetasi.

d. Penajaman Citra

Proses ini bertujuan untuk memilih warna pada citra yang sesuai dengan kenyataan di lapangan (*true color*) agar mempermudah dalam proses interpretasi. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan diagram histogram yang terdapat dalam aplikasi pengolahan citra digital.

e. Interpretasi Citra

Hal ini dilakukan untuk menganalisa obyek – obyek yang tampak pada citra. Pada citra Landsat 7 dan 8 ETM dilakukan pengombinasian band RGB 542 sedangkan pada citra Landsat 8 dengan kombinasi band RGB 413 kemudian dilakukan interpretasi citra.

f. Klasifikasi Unsupervised

Klasifikasi citra bertujuan untuk mengelompokkan atau melakukan segmentasi terhadap kenampakkan-kenampakkan yang homogen dengan menggunakan teknik kuantitatif (Kiefer, 2010). Kelas klasifikasi tersebut dikelompokkan dengan algoritma dan didapat hasil dari klasifikasi tersebut yaitu :

- 1) Kelas 1 : Klasifikasi nilai mangrove dengan kerapatan jarang
- 2) Kelas 2 : Klasifikasi nilai mangrove dengan kerapatan sedang
- 3) Kelas 3 : Klasifikasi nilai mangrove dengan kerapatan rapat

Selain itu, didapatkan pula kelas penutup lahan dengan menggunakan klasifikasi tak

terbimbing (*unsupervised*), yaitu kelas permukiman, mangrove, semak belukar, badan air, kebun, pemukiman, dan sawah.

g. Uji Ketelitian Klasifikasi 80%

Dilakukan untuk verifikasi hasil klasifikasi, apakah klasifikasi yang sesuai dengan syarat yang ada yaitu hasil ketelitian lebih dari 80%. Hal ini dilakukan dengan cara melakukan groundtruth (check lapangan) yang bertujuan untuk mengetahui kondisi lapangan.

h. Citra Sebaran Mangrove dan Penutup Lahan tahun 2000 dan 2013

Merupakan hasil dari klasifikasi citra analisis NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) editing setelah groundtruth. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan kelas sebaran mangrove dan penutup lahan yang diinginkan.

i. Overlay

Overlay dilakukan untuk dapat mengetahui besar perubahan luasan mangrove dan penutup lahan yang terjadi dari tahun 2000 dan 2013.

j. Analisa

Menganalisa citra Landsat 7 dan 8 dari tahun 2000 dan 2013 sehingga dapat diketahui adanya perubahan tata guna lahan yang ada, terutama berkenaan dengan keberadaan hutan mangrove.

k. Peta Sebaran Mangrove dan Penutup Lahan Hasil akhir dari studi ini, yakni berupa peta sebaran mangrove dan peta penutup lahan tahun 2000 dan 2013.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Wilayah

Kecamatan Sinjai Timur merupakan salah satu kecamatan pesisir yang berada di Kabupaten Sinjai, dimana kecamatan ini berbatasan langsung dengan Teluk Bone. Secara administratif Kecamatan Sinjai Timur berjarak 4 km dari ibukota Kabupaten Sinjai. Batas-batas administrasi Kecamatan Sinjai Timur:

Sebelah Utara : Kecamatan Sinjai Utara

Sebelah Selatan : Kecamatan Tellu Limpoe

Sebelah Barat : Kecamatan Sinjai Selatan dan Sinjai Tengah

Sebelah Timur: Teluk Bone

Kecamatan Sinjai Timur memiliki luas wilayah 71,88 km² dan secara umum merupakan kawasan hutan mangrove dan daerah pertanian. Kabupaten Sinjai memiliki 3 (tiga) dimensi wilayah, yakni wilayah laut/pantai, wilayah dataran rendah dan wilayah dataran tinggi. Kecamatan Sinjai Timur memiliki wilayah datar yang cukup luas dan memiliki sumberdaya air yang cukup dimanfaatkan masyarakat sebagai areal persawahan. Ketinggian Kecamatan Sinjai Timur berkisar antara <25-500 meter diatas permukaan laut (Kabupaten Sinjai Dalam Angka Tahun 2011).

Kecamatan Sinjai Timur memiliki potensi sumberdaya yang cukup besar khususnya dari sektor perikanan, pertanian dan pariwisata.

Potensi Perikanan

- Kecamatan Sinjai Timur memiliki potensi sumberdaya yang cukup besar khususnya dari sektor perikanan.
- Pada kawasan ini terdapat area pertanian, tambak serta kawasan hutan mangrove yang tersebar di beberapa desa yakni Desa Samataring seluas 275,50 ha, Tongke-Tongke seluas 325 ha, Panaikang seluas 95,50 ha, Pasimarannu seluas 35 ha, dan Sanjai seluas 71,50 ha.
- Produksi kepiting bakau pada tahun 2009 mencapai 11,21 ton/tahun.

Masyarakat Nelayan melakukan pemanfaatan sumberdaya berupa biota laut antarlain kepiting, benur, nener, udang, kerang, tiram, dan beberapa jenis ikan yang bernilai ekonomis tinggi

Potensi Pariwisata

- Peruntukan pariwisata alam di Kabupaten Sinjai, diarahkan pada beberapa lokasi yang potensial.
- Pariwisata alam di Kecamatan Sinjai Timur terdiri dari Hutan Bakau Tongke-Tongke, Permandian Air Panas Tondong, Pantai

- Sedangkan rencana pengembangan proyek pariwisata buatan di Kecamatan Sinjai Timur berupa lomba perahu.

3.2. Pengolahan Peta Citra Perubahan Mangrove.

Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra Landsat-7 ETM dan Landsat 8. Citra tersebut kemudian dilakukan pemberian titik kontrol tanah (GroundControlPoint). Citra Landsat7 +ETM akuisisi 3 April 2000 yang telah di pan sharpen dengan band 8 (pankromatik), dengan resolusi spasial 30 x 30 meter. Sedangkan Citra Landsat 8 +ETM dengan tanggal akuisisi 11 Juli 2013.

Pada penelitian ini, citra yang digunakan dibagi menjadi 6 kelas, yaitu: (1) Pemukiman, (2) Lahan basah/Tambak, (3) Sawah/ladang, (4) Kebun/tegalan, (5) Badan air, (6) Bakau/Mangrove, dimana pembagian kelas ini mengacu pada peta Rupa Bumi Indonesia (RBI). Tabel 1 menunjukkan hasil luasan kelas tutupan lahan masing-masing citra dari sampling batas area studi. Laju perkembangan luas hutan mangrove di Kabupaten Sinjai dari tahun 1986-2004 tercatat seluas 644,5 hektar dengan tingkat laju perkembangan rata-rata per tahun seluas 35,8 hektar (Dinas Perkebunan dan Kehutanan Sinjai, 2005). Sementara untuk sebagian kecil masyarakat responden (13%) yang mengatakan perkembangan luas hutan mangrove tetap atau tidak mengalami penambahan, hal ini didasarkan pada terdapatnya sebagian kecil di wilayah ini yang secara fisik tidak nampak adanya penambahan tegakan mangrove muda dan adanya upaya konversi lahan untuk tambak atau pemukiman pada tegakan mangrove tua setelah tegakan mangrove muda terbentuk di depannya (Halidah, *et al.*, 2005).

Sedangkan dari hasil studi perkembangan area dalam kurun waktu 2000 s/d 2013 dengan menggunakan Citra Landsat sebesar 435,54 hektar atau pertahun rata-rata sebesar 33,5 hektar.

Hasil transformasi NDVI untuk mangrove (Faisal, A. 2003) diperoleh nilai digital kelas kerapatan rata-rata, jarang dengan kisaran 0,04 – 0,18, kerapatan rata-rata sedang dengan kisaran 0,15 - 0,2 dan kerapatan rapat dengan kisaran 0.27 - 0,33. Nilai digital tersebut ditentukan berdasarkan kriteria kerapatan mangrove. Berdasarkan data yang ada dapat diasumsikan kondisi mangrove di lokasi penelitian cukup baik dengan nilai rasio maksimum 0,33, (rasio nilai NDVI -1 sampai dengan 1, semakin tinggi nilai maksimal maka kondisi mangrove semakin baik (Dewanti, 1999)).

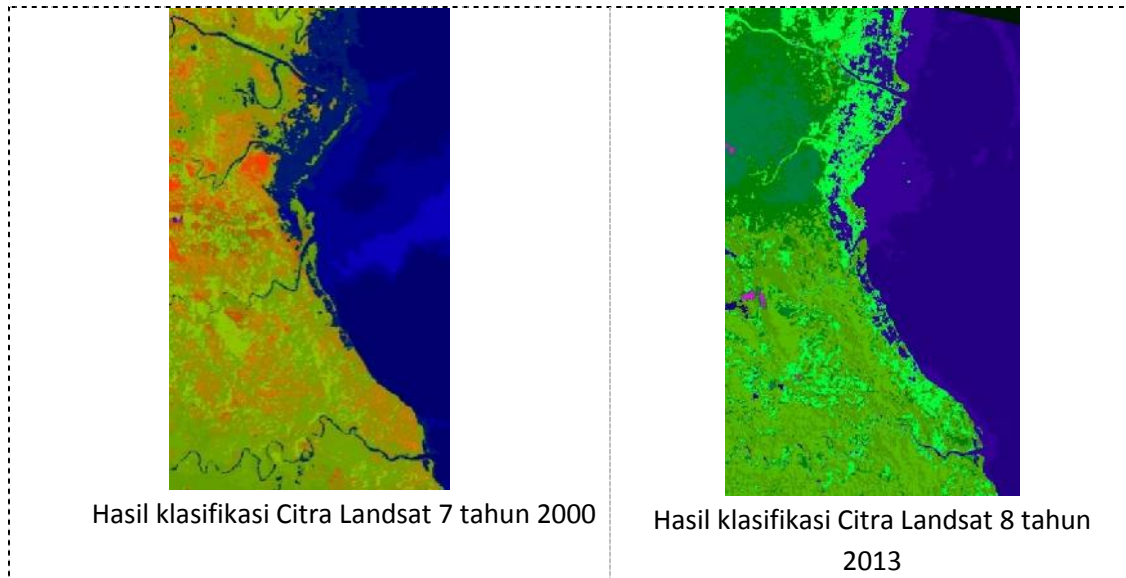
Hasil transformasi NDVI untuk mangrove (Faisal, A. 2003) diperoleh nilai digital kelas kerapatan rata-rata, jarang dengan kisaran 0,04 – 0,18, kerapatan rata-rata sedang dengan kisaran 0,15 - 0,2 dan kerapatan rapat dengan kisaran 0.27 - 0,33 . Nilai digital tersebut ditentukan berdasarkan kriteria kerapatan mangrove (gambar 2). Berdasarkan data yang ada dapat diasumsikan kondisi mangrove di lokasi penelitian cukup baik dengan nilai rasio maksimum 0,33, (rasio nilai NDVI -1 sampai dengan 1, semakin tinggi nilai maksimal maka kondisi mangrove semakin baik (Dewanti, 1999)).

Tabel 1. Luasan Kelas tutupan lahan tahun 2010 dan 2013.

No	Kelas	Luas (Ha)	
		Tahun 2000	Tahun 2013
1	Sawah/Ladang	2389,36	2001,46
2	Kebun/Tegalan	2111,51	1722,53
3	Bakau/Mangrove	536,57	972,11
4	Pemukiman	806,46	1016,46
5	Lahan basah/Tambak	1083,36	1284,55
6	Badan Air	230,17	211,33
Total		7157,43	7230,56

Tabel 2. Perubahan tutupan lahan tahun 2000-2013.

No	Kelas	Luas (Ha)		Perubahan Luasan (Ha)	
		Tahun 2000	Tahun 2000	Bertambah	Berkurang
1	Sawah/Ladang	2389,36	2389,36	-	387,90
2	Kebun/Tegalan	2111,51	2111,51	-	388,98
3	Bakau/Mangrove	536,57	536,57	435,54	-
4	Pemukiman	806,46	806,46	210,00	-
5	Lahan basah/Tambak	1083,36	1083,36	201,19	-
6	Badan Air	230,17	230,17	-	18,84



Gambar 1. Pemotongan citra dan hasil Klasifikasi Citra.

3.3. Analisis Kelayakan Pengembangan Kawasan Konservasi Mangrove untuk mendukung Ekominawisata Yang Berkelanjutan

Berdasarkan analisis karakteristik wilayah kabupaten Sinjai Timur, dan analisis perubahan guna lahan melalui peta citra satelit, maka dapat dianalisis kelayakan lokasi pengembangan ekomina-wisata mangrove sebagai berikut:

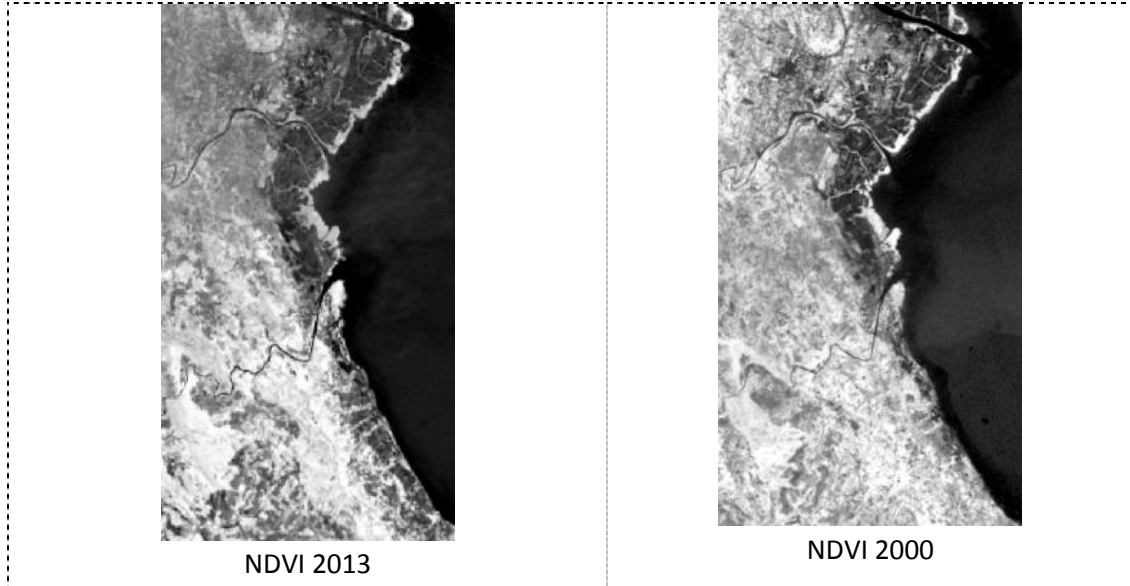
Kesesuaian Arah RTRW Kabupaten Sinjai 2011-2031

- Berdasarkan rencana pemanfaatan ruang beberapa pantai di Kabupaten Sinjai akan diarahkan sebagai kawasan pariwisata dengan ditunjang budidaya tambak. Kawasan wisata hutan bakau yang ada di Kabupaten Sinjai, yaitu kawasan hutan bakau Tongke-Tongke yang berada di Kecamatan Sinjai Timur. Untuk kawasan pantai yang memiliki fungsi lindung akan diarahkan dengan pemaksimalan

fungsi dengan menjaga ekosistem mangrove yang dimiliki.

- Berdasarkan Rencana Kawasan Strategis, Kabupaten Sinjai Timur masuk dalam Kawasan strategis Ekonomi yaitu Pengembangan

Kawasan Minapolitan Tongke-Tongke, Kecamatan Sinjai Timur; dan kawasan strategis kepentingan daya dukung dan lingkungan hidup yaitu Pelestarian Hutan Bakau Tongke-Tongke.



Gambar 2. Hasil Analisis NDVI

Dari analisis tersebut maka dapat dirumuskan arahan pengembangan ekowisata di kawasan konservasi mangrove Sinjai Timur:

- a. Pengembangan Ekowisata Tongke-tongke di Kabupaten Sinjai Timur, sebagai implementasi pengembangan Kawasan Strategis Ekonomi, dengan tetap mempertahankan fungsi lindung sebagai hutan mangrove.
- b. Pengembangan budidaya tambak melalui konsep minawisata yang berkelanjutan dengan produk unggulan yang berupa kepiting, benur, nener, udang, kerang, tiram, dan beberapa jenis ikan yang bernilai ekonomis tinggi.
- c. Mengembangkan atraksi wisata alam yang memiliki konsep ekowisata dengan membatasi pembangunan bangunan permanen. Atraksi yang diharapkan adalah atraksi yang menonjolkan pemandangan alam dan kegiatan yang ramah lingkungan, misal pariwisata buatan di Kecamatan Sinjai Timur yang berupa lomba perahu, outbound atau camping.
- d. Pelestarian lahan mangrove dan mencegah terjadinya konversi atau perubahan guna lahan mangrove menjadi guna lahan lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh Hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi skema EPI-UNET tahun 2013. Untuk

itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi Kemendikbud, LPPM Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan

LPPM Universitas Muslim Indonesia, Makassar yang telah memberikan kesempatan kerjasama penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Bengen, D. G., 2001. Pedoman teknis: Pengenalan Dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. PKSPL-IPB. Bogor. Indonesia. 61 p.
- Bengen, D. G., 2002. Sinopsis: Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut Serta Prinsip Pengelolaannya. PKSPL-IPB. Bogor. Indonesia. 66 p
- Halidah dan Sumedi, 1997. Produksi Serasah Bakau (*Rhizophora apiculata*) pada Hutan Mangrove di Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. Makala disampaikan dalam Hasil-Hasil Penelitian BPK-UP, 16 Desember 1997.
- Halidah, et. all. 2008. Potensi Dan Ragam Pemanfaatan Mangrove Untuk Pengelolaannya Di Sinjai Timur, Sulawesi Selatan (*Mangrove Potencies and Various Utilization for Forest Management in East Sinjai, South Sulawesi*). Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- Naamin, N., 1991. Penggunaan hutan mangrove untuk budidaya tambak : Keuntungan dan kerugiannya. Dalam Prosiding Seminar IV Ekosistem Hutan Mangrove. MAB Indonesia-LIPI. Bandarlampung.
- Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Sinjai 2011-2031
- Salm, R.V., J.R. Clark & E. Siirila, 2000. Marine and coastal protected area : A Guide For Planners and Managers. Third Edition. International Union For Conservation of Nature and Natural Resources. Gland, Switzerland.
- Tayeb, 2000. Hutan bakau swadaya masyarakat Tongke-Tongke Sinjai. Prosiding. Konferensi Nasional II Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan lautan Indonesia. Makassar 15 – 17 Mei 2000. 7 p.
- Widogdo, B., 2000. Diperlukan pembakuan kriteria eko-biologis untuk menentukan “Potensi Alami” kawasan pesisir untuk budidaya udang. Prosiding. Pelatihan Untuk Pelatih Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu. PKSPL-IPB. Bogor, 21-26 Februari 2000.