



ANALISA SPASIAL PADANG LAMUN DENGAN MENGGUNAKAN DATA PENGINDERAAN JAUH SATELIT GEOEYE-1 DI PERAIRAN PULAU PARANG DAN PULAU KUMBANG, KEPULAUAN KARIMUNJAWA

Andhika Kurniawan^{*)}, Petrus Subardjo, Ibnu Pratikto

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698

Email : Journalmarineresearch@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Pulau Parang dan Pulau Kumbang, Kepulauan Karimunjawa. Sampai saat ini masih jarang penelitian yang membahas secara intensif ketersediaan informasi data kondisi padang lamun di daerah ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisa spasial dan pemetaan padang lamun dengan menggunakan citra *Satelit GeoEye-1*, serta melakukan kajian kondisi padang lamun. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, sedangkan untuk cek lapangan menggunakan sampling purposif. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa luas keseluruhan padang lamun di perairan pulau Parang dan pulau Kumbang mencapai 151,56 ha, yang terbagi menjadi tiga kelas yaitu kelas tutupan tinggi 13,21 ha, kelas tutupan sedang 75,11 ha, dan kelas tutupan rendah 63,23 ha. Berdasarkan pengamatan di lapangan ditemukan 5 jenis spesies lamun yaitu *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, dan *Halophila spinulosa*. Hasil penghitungan persen penutupan padang lamun menunjukkan bahwa penutupan tertinggi terdapat pada stasiun 5 dengan penutupan rata-rata total dari setiap spesies lamun yaitu 4,74 %, sedangkan penutupan terendah terdapat pada stasiun 11 yang berjumlah 0,05%. Nilai indeks keanekaragamanragaman (H') lamun adalah 1,25, indeks keseragaman (E) 1,14, dan indeks dominasi (C) 0,40.

Kata Kunci : Pulau Parang dan Kumbang, Penginderaan Jauh, Padang Lamun.

ABSTRACT

This research was conducted in the waters of the island Parang and the island Kumbang, Karimunjawa Islands. It is still rarely discussed intensively research the availability of information and data in this area of seagrass condition. The purpose of this study was to analyze the spatial and seagrass mapping using satellite imagery *GeoEye-1*, as well as assessing the condition of seagrass beds. The method used in this research is descriptive, whereas for field checks using purposive sampling. The results of the study showed that the total area of seagrass in Parang and Kumbang islands reached 151.56 ha. They are divided into three classes, namely high-grade cover 13.21 ha, medium cover classes was 75.11 ha, and 63.23 ha of low cover class. Based on field observations found that five species of seagrass *Cymodocea Rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, and *Halophila Spinulosa*. The results of the calculation of percent closure seagrass showed that the closure was highest at 5 stations with a total average of the closing of each species of seagrass that is 4.74%, while the lowest was on station closures, amounting to 0.05% 11. Keanekaragamanragaman index value (H ') was 1.25 seagrass, uniformity index (E) 1.14, and the index of dominance (C) 0.40.

Keyword : Parang and Kumbang Island, Remote Sensing, Seagrass Bed.

^{*)} Penulis penanggung jawab

PENDAHULUAN

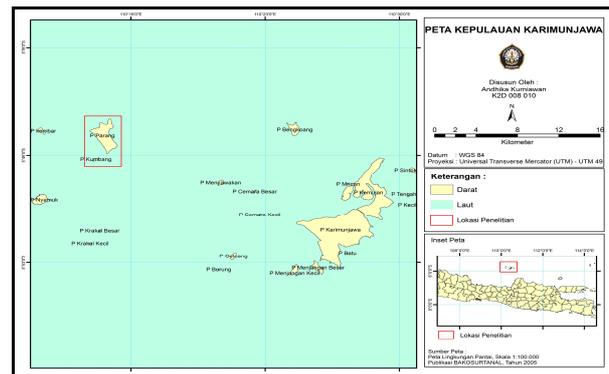
Pulau Parang dan Pulau Kumbang merupakan 2(dua) dari 27 pulau yang terdapat di Taman Nasional Karimunjawa. Secara geografis terletak antara $5^{\circ} 43' 36''$ LS – $5^{\circ} 45' 55''$ LS dan $110^{\circ} 13' 50''$ BT - $110^{\circ} 13' 15''$ BT. Perairan Pulau Parang dan Pulau Kumbang memiliki berbagai ekosistem alami yang terdiri dari Terumbu Karang, Mangrove dan Padang Lamun (Yusuf, 2007).

Peranan padang lamun diperairan laut dangkal telah banyak diketahui. Kerusakan ekosistem padang lamun akan mengakibatkan penurunan produktifitas perairan pesisir laut dangkal. Mengingat pentingnya peranan ekosistem padang lamun maka sangat diperlukan kelestariannya. Penelitian mengenai pemetaan dan monitoring ekosistem perairan dangkal (karang, mangrove dan lamun) masih menggunakan cara konvensional, untuk itu perlu diadakan penelitian dengan cara baru yang lebih efisien, salah satunya dengan menggunakan data penginderaan jauh. Di Indonesia pemetaan lamun menggunakan data citra satelit masih jarang dilakukan, Pemetaan lamun dengan menggunakan penginderaan jarak jauh, jika digabungkan dengan data survei (*insitu*) lamun seperti persentase penutupan lamun, jumlah jenis dan biomasa lamun pada setiap titik stasiun maka akan diperoleh informasi mengenai kondisi lamun di titik stasiun sehingga akan sangat bermanfaat untuk dijadikan data dasar untuk mengukur perubahan padang lamun di masa yang akan datang.

Salah satu data satelit yang dapat membantu untuk menganalisis serta melakukan pemetaan sebaran padang lamun adalah data dari citra *Satelit GeoEye-1*. *Satelit GeoEye-1* mempunyai resolusi spasial 0,41m dan mempunyai jarak sapuan 15,2 km. Selain itu *Satelit GeoEye-1* juga memiliki multi spektral saluran (kanal); kanal biru (450-510 μm); kanal hijau (510-580 μm); kanal merah (655-690 μm); dan kanal infra merah (780-920 μm). Dengan demikian diharapkan penginderaan jauh dengan *Satelit GeoEye-1* akan didapatkan informasi sebaran padang lamun di perairan Pulau Parang dan Pulau Kumbang yang lebih akurat dan lebih detail.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan september 2012. Lokasi penelitian dilakukan di perairan pulau parang dan pulau kumbang kepulauan karimunjawa yang secara geografis terletak pada koordinat $5^{\circ} 43' 36''$ LS – $5^{\circ} 45' 55''$ LS dan $110^{\circ} 13' 50''$ BT - $110^{\circ} 13' 15''$ BT. (Yusuf. 2007).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat pengukuran "*in-situ*"; global Positioning System (GPS); transek kuadrant 1x1 meter; meteran; alat tulis; kamera underwater; kertas identifikasi; dan snorkel. Alat pengolahan data antara lain laptop; printer; microsoft word 2007; software arc-GIS 10.0; software ER-meper 7.0. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data primer dan data sekunder di kawasan tersebut. Data primer ialah tumbuhan lamun yang diambil dari daerah padang lamun perairan pulau Parang dan Pulau Kumbang berdasarkan setasiun pengamatan, (suhu, substrat dasar perairan, indeks ekologi, kedalaman perairan, kecerahan perairan, spesies lamun yang ditemukan) dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lokasi penelitian, sedangkan pengumpulan data sekunder (citra *satelit GeoEye-1* perekaman tahun 2010, Peta Rupabumi Indonesia Daerah Gugusan Kepulauan Karimunjawa Skala 1:25.000, Publikasi Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal) tahun 2010).

Pengolahan data citra *Satelit GeoEye-1* dan pemodelan spasial dilakukan menggunakan perangkat lunak ER-meper

7.0 dan ar-GIS 10.0. mulai dari Digitasi; Koreksi Geometri; Koreksi Radio Metri; Pemotongan Citra; Pemisahan Daratan dan Lautan; khusus untuk pemetaan ekosistem perairan dangkal digunakan *transformasi lyzenga* yang menggunakan artifisial saluran spektral biru dan koreksi kolom air (Helmi *et al*, 2012). Dengan rumus:

$$Y = [\log(b\ 1)] + [nilai\ Ki/Kj * \text{Log}(b2)]$$

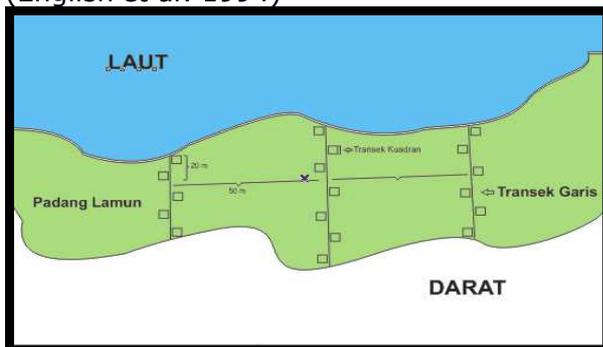
Dimana:

b1= band 1 (biru)

b2= band 2 (hijau)

Ki/Kj = nilai koefisien atenuasi

Pengamatan lamun di lapangan meliputi identifikasi jenis-jenis lamun, menghitung jumlah individu/tegakan, persentase penutupan dari masing-masing jenis/spesies pada transek. Persen penutupan lamun diamati dengan menggunakan transek kuadrat ukuran 1x1 m. Sampling lamun dilakukan dengan menebar transek 1x1 meter secara horizontal (0; 50 dan 100 m sejajar pantai) dan vertikal laut (0; 20 dan 40 m tegak lurus pantai). Titik sampling ada 11 titik, diawali dari titik (0,0) m (horizontal, vertikal) laut, kemudian dilanjutkan di titik (0,20)m laut, hingga berakhir di titik (100) (Gambar 2). Satu tegakan lamun merupakan suatu kumpulan dari beberapa daun yang pangkalnya menyatu. Jumlah tegakan diamati langsung secara visual. (English *et al*. 1994)



Gambar 2. Layout stasiun sampling lamun di Pulau Parang & Pulau Kumbang, Karimunjawa

Data lapangan tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan kerapatan lamun dan frekuensi (Brower *et al.*, 1990). kemudian mengukur faktor fisik lingkungan perairan seperti suhu menggunakan *Thermometer*. Selanjutnya, untuk salinitas dan kekeruhan menggunakan botol sampel

dan diukur menggunakan *refraktometer* dan *secchi disk*.

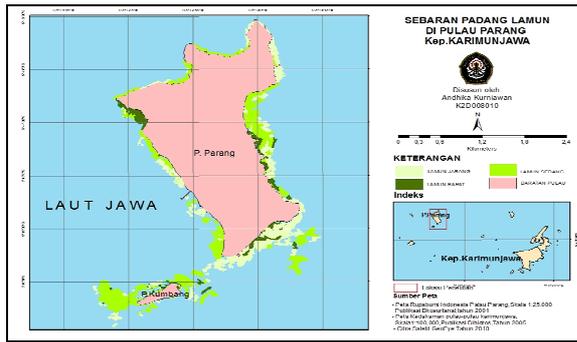
Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan proses pengolahan citra dan menghasilkan peta sebaran didapatkan luas area padang lamun secara keseluruhan mencapai 151,56 ha. Untuk kelas padang lamunutupan rapat secara keseluruhan mencapai 13,21 ha, kelas padang lamunutupan sedang luasnya mencapai 75,11 ha, dan kelas padang lamunutupan rendah luasnya sekitar 63,23 ha. Luas area padang lamun dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Luas area padang lamun hasil pemetaan Perairan Pulau Parang dan Kumbang.

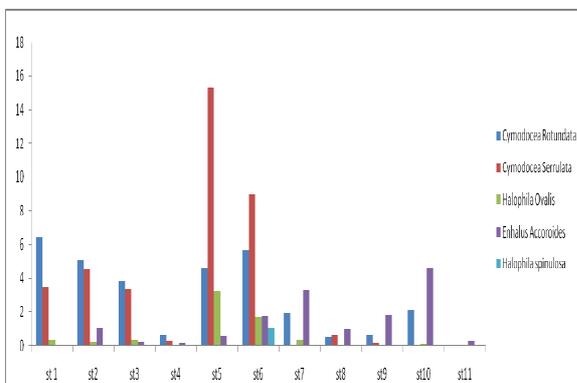
No	Padang lamun	Luas area (Ha)	Presentase (%)
1	Padang lamunutupan tinggi	13.21	8.72
2	Padang lamunutupan sedang	75.11	49.55
3	Padang lamunutupan rendah	63.23	41.71
Total		151.56	100.00

Dari hasil peta sebaran padang lamun diketahui bahwa padang lamun tersebar merata di seluruh Perairan Pulau Pa 37 1 Pulau Kumbang. Denganutupan t 37 1 sedang terdapat disepanjang pesisir timur dan sebelah selatan perairan Pulau Parang. Sebaran padang lamunutupan rendah tersebar dipesisir utara dan barat perairan Pulau Parang yang berhadapan langsung dengan laut. Namun ada satu daerah disebelah barat perairan Pulau Parang yang terdapat lamun denganutupan tinggi yaitu didaerah Legon Ipik masyarakat sekitar menyebutnya, dimana daerah ini merupakan kawasan teluk. di Pulau Kumbangutupan tinggi terdapat di timur dan utara pulau Dan sebaran lamunutupan rendah terdapat di sebelah barat dan selatan pulau. Lebih jelasnya dapat dilihat dalam peta sebaran padang lamun pada Gambar 3.

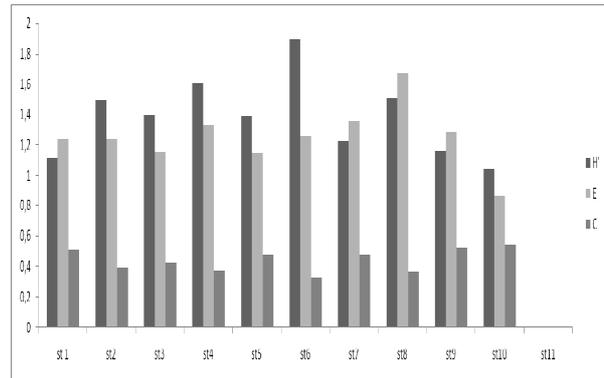


Gambar 3. Peta Sebaran Padang Lamun Di Perairan Pulau Parang dan Pulau Kumbang, Kepulauan Karimunjawa.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa lamun yang ditemukan di perairan Pulau Parang dan Pulau Kumbang terdapat 5 spesies, yaitu *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, dan *Halophila spinulosa*. Untuk pengamatan penutupan setiap spesies lamun menunjukkan bahwa penutupan tertinggi ditemukan pada spesies *Cymodocea rotundata* dengan total rata-rata 6,49%, sedangkan penutupan terendah ditemukan pada spesies *Halophila spinulosa* dengan penutupan rata-rata sebesar 0,15%. Nilai rata-rata Indeks Keanekaragaman (H') lamun di stasiun 1-11 adalah 1,25; dan Indeks Keseragaman (E) 1,14; dan Indeks Dominasi (C) 0,40. Dari hasil penghitungan nilai Indeks Keanekaragaman berkisar antara 0-1,89; Indeks Keseragaman berkisar antara 0-1,67; dan Indeks Dominasi berkisar antara 0-0,54. Perbandingan nilai Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman dan Indeks Dominasi dapat dilihat pada Grafik berikut:



Grafik 2. Persen penutupan padang lamun di Perairan Pulau Parang dan Pulau Kumbang, Kepulauan Karimunjawa



Grafik 3. Nilai Indeks Keanekaragaman(H'), Keseragaman(E), Dan Dominasi Padang Lamun Di Perairan Pulau Parang dan Pulau Kumbang, Kepulauan Karimunjawa.

Pengambilan data parameter lingkungan diantaranya meliputi suhu, salinitas, kecerahan, dan kondisi substrat. Pengukuran parameter dilakukan bersamaan dengan pengambilan data penutupan di setiap stasiun pengamatan. Nilai rata-rata suhu pada setiap stasiun penelitian berkisar antara 28-32°C; salinitas antara 29-34 ppt; Kecerahan antara 0-5 meter. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2. Kondisi substrat yang ditemukan pada setiap stasiun rata-rata mengandung pasir (*sand*), lanau (*silt*) dan lempung (*clay*). Kondisi substrat tersebut sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan lamun. Dahuri (2003) menyatakan padang lamun hidup pada berbagai macam tipe substrat, mulai dari substrat lanau hingga substrat berpasir.

Stasiun	Parameter lingkungan		
	Suhu (°C)	Salinita s (ppt)	Kecerahan (m)
St 1	32	27	1,5
St 2	30,5	29,1	1
St 3	29,1	29	1,5
St 4	29	26	1,5
St 5	29,6	34	1,5
St 6	31	30	2
St 7	30	29	1,5
St 8	32	30	1,56
St 9	32	30	2
St 10	29.5	31	2
St 11	32	29	3

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Parameter Lingkungan Di perairan Pulau Parang dan Pulau Kumbang, Kepulauan Karimunjawa, Jepara

Pengolahan citra satelit yang dilakukan pada studi ini adalah koreksi geometri citra Satelit GeoEye-1 menggunakan metode *Ortorektifikasi* yang menggunakan RPC. (Helmi. 2012) *Ortorektifikasi* ini dilakukan menggunakan referensi posisi orbit satelit saat perekaman yang ada di dalam file RPC dan data DEM (*Digital Elevation Model*). Data DEM yang digunakan adalah data DEM resolusi 30m. *Ortorektifikasi* ini menghasilkan citra satelit dengan akurasi horizontal 4,77 m di lapangan. Hasil proses *ortorektifikasi* menggunakan RPC dan DEM ini terbukti tepat (akurasi 4,77m) dan tidak menyimpang secara geometris bila dibandingkan dengan dengan referensi posisi dari pengukuran GPS di lapangan. Dari hasil peta sebaran padang lamun diketahui bahwa padang lamun tersebar secara merata diseluruh Pulau Parang Dan Pulau Kumbang dengan konsentrasi keberadaan padang lamun terdapat di sebelah timur dan selatan Pulau Parang dan sebelah timur Pulau Kumbang. Peta sebaran padang lamun dikategorikan menjadi 3 kelas yaitu padang lamun dengan tutupan tinggi, padang lamun tutupan sedang, dan padang lamun tutupan rendah. Kelas padang lamun dengan tutupan tinggi didominasi substrat dasar pasir (*sand*) sehingga cenderung terletak pada perairan dangkal. Untuk padang lamun tutupan sedang mempunyai substrat dasar yang didominasi pasir (*sand*) dan lanau (*silt*) dan masih dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Sedangkan pada kelas padang lamun dengan tutupan rendah substrat yang mendominasi adalah pasir (*sand*) dan karang hidup dan terletak pada perairan yang sedikit dalam. Spesies lamun *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Thalassia hemprichii* lebih melimpah tetapi terbatas tumbuhnya yaitu di daerah pasang surut bersubtrat pasir dan pasir berlanau (Azkab,2006). Pada saat penelitian lamun spesies *Halophila ovalis* lebih banyak ditemukan didaerah bersubtrat pasir dan pasir berlanau dan selalu berasosiasi dengan lamun jenis *Cymodocea rotundata* dan *Cymodocea serrulata* di daerah pasang surut sedangkan di daerah substrat pasir dan karang tidak ditemukan. Sedangkan pada spesies *Halophila spinulosa* hanya ditemukan pada Stasiun6 dan

berasosiasi dengan jenis lamun *Cymodocea rotundata* dan *Cymodocea serrulata*.

Apabila dikaitkan dengan data lapangan persen penutupan lamun tersebar hampir di seluruh Perairan Pulau Parang dan Kumbang, di pesisir sebelah timur dan utara Pulau Kumbang (Stasiun1 hingga Stasiun4) berkisar antara 0,22% hingga 2,19% lebih banyak dari pada jumlah tutupan lamun yang terdapat dipesisir barat dan selatan. Sedangkan dipesisir sebelah utara dan barat Pulau Parang (Stasiun8, Stasiun9, dan Stasiun11) berkisar antara 0.05% hingga 0,53% jumlah penutupan lamun lebih sedikit daripada tutupan lamun sebelah selatan dan timur pulau parang berkisar antara 1,11% hingga 4,74%. Namun ada satu stasiun di sebelah barat Pulau Parang yang mempunyai jumlah tutupan yang cukup baik di Stasiun10 karena di setasiun tersebut merupakan daerah teluk dan mempunyai substrat dasar berupa lanau (*silt*) dengan sedikit pasir (*sand*) dan terdapat ekosistem mangrove. Lebih jelasnya dapat dilihat dalam peta sebaran padang lamun pada Gambar 3.

Berdasarkan hasil penelitian luasan padang lamun di Perairan Pulau Parang dan Pulau Kumbang sebesar 151,5665 ha atau setara dengan 1.515.665m². Penelitian yang dilakukan oleh Helmi (2012) Di Pulau Parang Kumbang menggunakan Citra Satelit GeoEye-1 pada tahun 2012 menunjukkan bahwa luasan padang lamun (*sea grass*) 139.53ha . hal ini mengindikasikan luasan telah bertambah 12,03 ha. Hal ini mengindikasikan bahwa lamun di Pulau Parang dan Pulau Kumbang masih terjaga dengan baik bahkan dapat mengalami peningkatan.

Kesimpulan

Padang lamun di Perairan Pulau Parang dan Kumbang, Kepulauan Karimunjawa tersebar merata, dengan konsentrasi keberadaan padang lamun terdapat pada sebelah timur Pulau Parang maupun Pulau Kumbang. Dari hasil pengamatan diperoleh luasan total padang lamun sebesar 151.566 ha, dengan kriteria Penutupan Lamun Rapat 13.21 ha, Lamun Sedang 75.11 ha, dan Lamun Jarang 63.23 ha. Persentase penutupan padang lamun diperoleh Kategori Rapat, Sedang dan Jarang dengan kisaran penutupan tiap stasiun antara 0,27-24.70%. Ditemukan 5



jenis lamun di Perairan Pulau Parang dan Pulau Kumbang, yaitu *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis* dan *Halophila spinulosa* dengan jenis lamun yang dominan adalah *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata* dan *Enhalus acoroides*. Berdasarkan Perhitungan yang dilakukan terhadap indeks ekologi, nilai rata-rata Indeks Keceragaman (H'), Indeks Keanekaragaman (E), dan Indeks Dominasi (C) lamun di Perairan Pulau Parang dan Pulau Kumbang termasuk dalam kategori baik.

Daftar Pustaka

- Brower, J. E., J. H. Zar., and C. Von Ende. 1990. *General Ecology. Field and Laboratory Methods*. Wm. C. Brown Company Publisher, Dubuque, Iowa.
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 412 Hlm.
- English, S., C. Wilkinson And V. Baker. 1994. *Survey Manual For Tropical Marine Resources*. Australian Institute Of Marine Science, Townsville. Australian. 38pp.
- Helmi, M., A. Anugroho., B. Rochalddi., I. Budi., dan D.H. Ismunarti. 2012. *Pemetaan Detail Ekosistem Alami dan Pemodelan Hidro-Oseanografi Pulau Parang dan Kumbang Kepulauan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah*. Laporan Hibah Penelitian. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan, universitas diponegoro. Semarang.
- Yusuf, Muh. 2007. *Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Dan Laut Kawasan Taman Nasional Karimunjawa Secara Berkelanjutan*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pratanian Bogor. 261 Hlm.