

Pemanfaatan Citra Aster untuk Inventarisasi Sumberdaya Laut dan Pesisir Pulau Karimunjawa dan Kemujan, Kepulauan Karimunjawa

Petrus Soebardjo*, Baskoro Rochaddi, Sigit Purnomo
Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro, Semarang

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Pulau Karimunjawa dan Kemujan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan sumberdaya laut dan pesisir Pulau Karimunjawa dan Kemujan serta potensinya melalui analisis citra penginderaan jauh dengan menggunakan data citra satelit ASTER. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah diskriptif, sedangkan untuk cek lapangan menggunakan sampling purposif. Hasil menunjukkan bahwa sumberdaya laut di Pulau Karimunjawa terdapat lima kelas yaitu pasir ± 41,4 ha, padang lamun/rumput laut ± 84,16 ha, pecahan karang ± 43,77 ha, karang hidup ± 379,21 ha dan karang mati ± 107,9 ha. Sedangkan sumberdaya laut yang ada di Pulau Kemujan yaitu pasir ± 86,71 ha, padang lamun/rumput laut ± 163,16 ha, pecahan karang ± 59,00 ha, karang hidup ± 483,15 ha dan karang mati ± 153,46 ha. Sumberdaya pesisir di Pulau Karimunjawa terdapat sembilan kelas, yaitu hutan mangrove ± 184,89 ha, hutan primer ± 846,80 ha, hutan skunder ± 715,01 ha, perkebunan ± 159,40 ha, pertanian ± 25,74 ha, semak belukar ± 187,21 ha, tambak ± 38,37 ha, pemukiman ± 56,01 ha dan lahan kosong 41,96 ha. Sedangkan sumberdaya pesisir untuk Pulau Kemujan yaitu hutan mangrove ± 222,90 ha, hutan skunder ± 254,76 ha, perkebunan ± 247,73 ha, pertanian ± 31,46 ha, semak belukar ± 273,30 ha, tambak ± 21,95 ha, pemukiman ± 99,07 ha, lahan kosong ± 50,47 ha dan bandara udara 16,80 ha. Uji ketelitian klasifikasi sumberdaya laut sebesar 86,04 % dan 85,50 % untuk ketelitian klasifikasi sumberdaya pesisir di Pulau Karimunjawa dan Kemujan.

Kata kunci : inventarisasi, sumberdaya laut dan pesisir, citra aster

Abstract

This study was carried out at Karimunjawa and Kemujan Islands. The objective of this research is to investigate marine and coastal resources of Karimunjawa and Kemujan Islands through analysis of remote sensing images by using ASTER satellite image data. Descriptive method was used in this research, while for the field check use purposive sampling. The result of this study indicate that there were five classes of marine resources at Karimunjawa Island i.e. sand ± 41,4 ha, seagrass ± 84,16 ha, coral rubble ± 43,77 ha, life coral ± 379,21 ha and dead coral ± 107,9 ha. While marine resource that exist in Kemujan Island that is sand ± 86,71 ha, field of seagrass ± 163,16 ha, piece coral ± 59,00 ha, life coral ± 483,15 ha and dead coral ± 153,46 ha. There were nine classes of coastal resources at Karimunjawa Island i.e. is mangrove forest ± 184,89 ha, primary forest ± 846,80 ha, secondary forest ± 715,01 ha, plantation ± 159,40 ha, agriculture ± 25,74 ha, coppice ± 187,21 ha, dam out ± 38,37 ha, settlement ± 56,01 ha and empty farm ± 41,96 ha. While coastal resource found at Kemujan Island were mangrove forest ± 222,90 ha, secondary forest ± 254,76 ha, plantation ± 247,73 ha, agriculture ± 31,46 ha, coppice ± 273,30 ha, dam out ± 21,95 ha, settlement ± 99,07 ha, empty farm ± 50,47 ha and airport ± 16,80 ha. Sensitivity test of marine resource classification equal to 86,046 % and 86,956 % for the sensitivity of coastal resource classification in Karimunjawa and Kemujan Island.

Key words : inventory, seas and coastal resource, aster image.

Pendahuluan

Sekarang ini perkembangan teknik penginderaan jauh menghasilkan banyak citra satelit yang sangat membantu dalam perolehan data sumberdaya laut dan pesisir di Pulau Karimunjawa dan Kemujan, salah satunya yaitu citra satelit aster. Citra aster memiliki tiga

subsistem yang berbeda yaitu VNIR (*Visible and Near-infrared*) yang memiliki tiga panjang gelombang dengan resolusi spasial 15m dan sebuah tambahan teleskop mengarah ke belakang untuk mendapatkan citra stereo, SWIR (*Shortwave Infrared*) memiliki enam panjang gelombang dengan resolusi spasial 30m, dan TIR (*Thermal Infrared*) yang memiliki lima panjang

* Corresponding Author

gelombang dengan resolusi spasial 90m. Perkembangan ini semakin memantapkan serta memperluas pemanfaatan teknik penginderaan jauh untuk berbagai keperluan, diantaranya untuk analisis pemetaan sumberdaya laut dan pesisir di Pulau Karimunjawa dan Kemujan.

Pulau Karimunjawa dan Kemujan merupakan masa depan pembangunan Kabupaten Jepara, dimana potensi sumberdaya laut dan pesisir (biofisik, pariwisata, sektor budidaya) yang dimilikinya dipandang sebagai peluang untuk dapat mendongkrak aktivitas pembangunan sosial ekonomi, membuka lapangan pekerjaan sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat.

Pendayagunaan potensi sumberdaya laut dan pesisir di Pulau Karimunjawa dan Kemujan dengan baik dan bijaksana, diperlukan adanya suatu perencanaan dan pengelolaan terpadu, sehingga kelestarian potensi sumberdaya pesisir dan laut tersebut dapat dipertahankan (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2004). Peningkatan upaya inventarisasi sumberdaya laut dan pesisir yang cepat dan akurat untuk menunjang tercapainya tujuan perencanaan dan pengelolaan sumberdaya laut dan pesisir di Pulau Karimunjawa dan Kemujan melalui pertimbangan aspek wilayah yang luas, maka penggunaan teknik penginderaan jauh merupakan pilihan yang sangat tepat.

Materi dan Metode

Materi dalam penelitian ini adalah citra satelit ASTER Pulau Karimunjawa dan Kemujan perekaman tahun 2003. Pelaksanaan penelitian secara garis besar dibagi menjadi 3 (tiga) tahap kegiatan :

a Tahap persiapan dan pengolahan citra.

Tahapan persiapan merupakan tahapan yang dilakukan sebelum melaksanakan penelitian, tahapan ini meliputi kegiatan seperti : penyediaan data penelitian berupa data citra satelit ASTER resolusi 15m x 15m perekaman 2003, penyediaan data-data sekunder yang berhubungan dengan daerah penelitian meliputi peta - peta pendukung, seperti peta rupa bumi, peta kedalaman, dan peta bentuk lahan dari instansi terkait.

Setelah tahap persiapan selanjutnya dilakukan tahap pengolahan citra satelit. Bakosurtanal (2003) menerangkan prosedur pengolahan data citra secara digital untuk inventarisasi sumberdaya pesisir dan laut terdiri dari :

Koreksi radiometri. Koreksi radiometri diperlukan karena dua alasan yang mendasar yaitu untuk memperbaiki kualitas visual citra dan sekaligus

memperbaiki nilai-nilai piksel yang tidak sesuai dengan nilai pantulan objek yang sebenarnya.

Koreksi geometri. Koreksi geometri diperlukan untuk memperoleh citra dengan sistem proyeksi dan koordinat seperti yang ada pada peta.

Komposit band yaitu penggabungan beberapa band untuk mendapatkan data citra multi spectral dengan resolusi yang lebih tinggi.

Klasifikasi citra. Untuk proses klasifikasi sumberdaya laut menggunakan metode Algoritma Lyzenga.

Untuk proses klasifikasi sumberdaya pesisir menggunakan metode visual intepretasi, yaitu identifikasi klas berdasarkan warna dari komposit band. Menurut Lilliesand dan Kiefer (1990) klasifikasi vegetasi dengan skala 1 : 60.000 dikelompokkan menjadi sembilan kelas.

b Tahap pengamatan di lapangan.

Pengamatan ini meliputi pengecekan hasil interpretasi dengan cara mencocokkan hasil interpretasi dengan kondisi di lapangan yang dipersyaratkan untuk mengetahui tingkat ketelitian identifikasi sumberdaya laut dan pesisir di Pulau Karimunjawa dan Kemujan. Sehingga dapat ditentukan apakah data citra tersebut masih layak untuk digunakan. atau tidak pada penelitian ini.

c Tahap re-intepretasi citra dan analisa data.

Interpretasi akhir adalah reklasifikasi akhir terhadap hasil klasifikasi kelas sumberdaya laut dan pesisir. Berdasarkan hasil dari pengamatan lapangan, kemudian menghitung luasan dan prosentase dari luas total masing-masing kelas.

Proses terakhir dari tahapan ini adalah melakukan pembuatan peta hasil akhir, yaitu mencetak hasil dari data-data yang telah diolah yang kemudian dapat diambil kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan intepretasi citra satelit ASTER komposit band 3421 dan pengecekan di lapangan. Inventarisasi sumberdaya laut di kawasan Pulau Karimunjawa dan Kemujan dibagi menjadi lima kelas, yaitu pasir, padang lamun/ rumput laut, pecahan karang/ pasir kasar, karang hidup dan karang mati. Luas area dan prosentase luas masing-masing kelas untuk sumberdaya perairan di kawasan Pulau Karimunjawa dan Kemujan berdasarkan hasil intepretasi citra satelit ASTER dan pengecekan di lapangan dapat dilihat pada tabel 1 dan peta sumberdayanya dapat dilihat pada gambar 1.

Kenampakkan masing-masing kelas untuk sumberdaya laut dapat disajikan sebagai berikut (Bakosurtanal, 2003):

Pasir : dari hasil interpretasi pasir memiliki rona/warna merah. Pola dan letak didalam hasil interpretasinya pasir berada pada ujung-ujung pulau dan berada di luar daratan pulau kearah laut sebelum terumbu karang.

Padang lamun/rumput laut: didalam interpretasinya memiliki rona/warna orange. Memiliki lokasi dekat pasir dan pecahan karang. Padang lamun/rumput laut didalam klasifikasi dapat dikenali dengan adanya asosiasi dengan kelas yang lain, yaitu pasir dan pecahan karang.

Pecahan karang : dalam kelas klasifikasinya memiliki rona/ warna kuning. Memiliki lokasi dekat dengan padang lamun dan terumbu karang. Pecahan karang dapat dilihat dengan adanya asosiasi dengan kelas yang lain yaitu padang lamun dengan terumbu karang.

Terumbu karang : didalam klasifikasi dibagi menjadi dua yaitu karang mati dan karang hidup. Karang mati memiliki rona/warna hijau, sedangkan untuk karang hidup memiliki rona/warna biru cyan. Terumbu karang terletak paling luar dibandingkan dengan kelas yang lain, yaitu pasir, padang lamun/rumput laut dan pecahan karang.

Berdasarkan interpretasi citra satelit ASTER komposit band 542 dan pengecekan di lapangan, inventarisasi sumberdaya pesisir di kawasan Pulau Karimunjawa dan Kenujan dibagi menjadi sembilan kelas, yaitu hutan mangrove, hutan primer, hutan sekunder, perkebunan, semak belukar, pertanian, pemukiman, tambak dan lahan kosong. Luas area dan prosentase luas masing-masing kelas untuk sumberdaya pesisir di kawasan Pulau Karimunjawa dan Kenujan berdasarkan hasil interpretasi citra satelit ASTER dan pengecekan di lapangan dapat dilihat pada tabel 2 dan peta sumberdayanya dapat dilihat pada gambar 1.

Kenampakkan masing-masing kelas untuk sumberdaya pesisir dapat disajikan sebagai berikut (Bakosurtanal, 2003):

Hutan mangrove : pada citra dapat dikenali dengan rona agak gelap, berwarna hijau tua sampai hitam dan memiliki tekstur kasar. Hutan mangrove memiliki pola penyebaran dan lokasi menyusuri sepanjang pinggiran garis pantai, dan berasosiasi dengan tambak.

Hutan Primer : pada citra berwarna hijau, memiliki rona yang terang dan memiliki tekstur halus. Pola penyebaran dan lokasi hutan primer berada pada

tengah-tengah pulau dan berasosiasi dengan hutan sekunder, perkebunan dan semak belukar.

Hutan Sekunder : didalam citra memiliki kenampakkan warna hijau muda sampai kuning, memiliki rona yang terang dan bertekstur halus. Pola penyebaran dan lokasi hutan sekunder berada di sisi luar hutan primer dan berasosiasi dengan hutan primer, semak belukar, lahan kosong dan pemukiman.

Perkebunan : pada umumnya berwarna kuning muda dan memiliki rona yang sangat terang. Perkebunan didalam citra pola penyebarannya berasosiasi dengan semak belukar, pertanian, pemukiman dan hutan sekunder.

Pertanian : pada citra berwarna kuning sampai merah muda, memiliki rona sangat terang dan bertekstur halus sampai kasar. Menurut Lillesand dan Kiefer (1997), warna merah muda untuk sawah kosong, dan kuning kemerahan untuk sawah berpadai.

Semak Belukar : pada citra berwarna kuning sampai coklat muda, memiliki rona yang terang dan bertekstur halus sampai kasar. Semak belukar memiliki asosiasi dengan lahan kosong, perkebunan dan pertanian.

Tambak : pada citra dapat dikenali dengan rona agak cerah sampai gelap, berwarna biru tua sampai hitam, tekstur yang halus, ada kenampakan petak-petak dengan pola agak teratur, situsnya dekat pantai. Menurut Lillesand dan Kiefer (1997), tekstur halus timbul sebagai karakteristik pantulan dari air terutama air tenang.

Pemukiman : pada citra tampak berwarna merah muda sampai merah, mempunyai tekstur yang kasar, pola pada umumnya mengelompok teratur tak jauh dari jalan dan sungai. Daerah pemukiman biasanya tidak hanya berupa perumahan, tetapi juga termasuk pekarangan dan banyak diantaranya ditanami tumbuh-tumbuhan, sehingga pantulan yang diterima sensor aster beragam dan menghasilkan tekstur yang kasar.

Lahan kosong : pada citra memiliki kenampakkan warna merah sampai coklat dan memiliki rona terang sampai gelap. Lokasi dan penyebaran lahan kosong tidak merata. Lahan kosong berasosiasi dengan semak belukar dan perkebunan.

Bandara udara: memiliki kenampakkan yang hampir sama dengan lahan kosong. Bandar udara memiliki warna coklat dengan rona yang gelap dan bertekstur halus. Lokasi dan keberadaannya tidak jauh dari jalan.

Dermaga: memiliki kenampakkan berupa lokasi yang menjorok ke arah laut. Dermaga memiliki rona dan warna yang hampir sama dengan daerah

Tabel 1. Luas area dan prosentase luas masing-masing kelas untuk sumberdaya laut di kawasan Pulau Karimunjawa dan Kemujan.

Klasifikasi	Luas Area					
	P. Karimun			P. Kemujan		
	(m ²)	(Ha)	%	(m ²)	(Ha)	%
Pasir	413965,9	41,4	6,31	867112	86,71	9,17
Padang Lamun/Rumput laut	841563,5	84,16	12,82	1631508	163,16	17,26
Pecahan Karang	437652,5	43,77	6,67	590043,3	59	6,24
Karang Hidup	3792112	379,21	57,77	4831529	483,15	51,1
Karang Mati	1079027	107,9	16,44	1534627	153,46	16,23

Tabel 2. Luas area dan prosentase luas masing-masing kelas untuk sumberdaya pesisir di kawasan Pulau Karimunjawa dan Kemujan

Klasifikasi	Luas Area					
	P. Karimun			P. Kemujan		
	(m ²)	(Ha)	%	(m ²)	(Ha)	%
Hutan Mangrove	1848884,50	184,89	8,20	2229048,90	222,9	18,30
Hutan Primer	8467931,60	846,8	37,55	0	0	0
Hutan Skunder	7150110,66	715,01	31,70	2547553,90	254,76	20,91
Perkebunan	1593926,51	159,40	7,07	2477340,20	247,73	20,33
Pertanian	257411,516	25,74	1,14	314565,99	31,46	2,58
Semak	1872136,75	187,21	8,3	2732911,50	273,3	22,43
Tambak	383665,869	38,37	1,70	219530,32	21,95	1,80
Pemukiman	560694,432	56,07	2,49	990702,26	99,07	8,13
Lahan Kosong	419629,717	41,96	1,86	504726,79	50,47	4,14
Bandara	0	0	0	168036,26	16,80	1,38

Tabel 3. Hasil Uji Ketelitian Inventarisasi Sumberdaya Laut di Pulau Karimunjawa dan Kemujan.

Hasil Cek Lapangan	Jumlah Titik	Jumlah Betul	Jumlah Salah	Jumlah Titik Terklasifikasi Dalam Kategori				
				A	B	C	D	E
				Pasir	4	3	1	3
Padang Lamun	7	6	1	1	6	0	0	0
Pecahan Karang	6	4	2	1	0	4	0	0
Karang Mati	10	8	2	0	0	0	8	2
Karang Hidup	16	16	0	0	0	0	0	16

Keterangan :

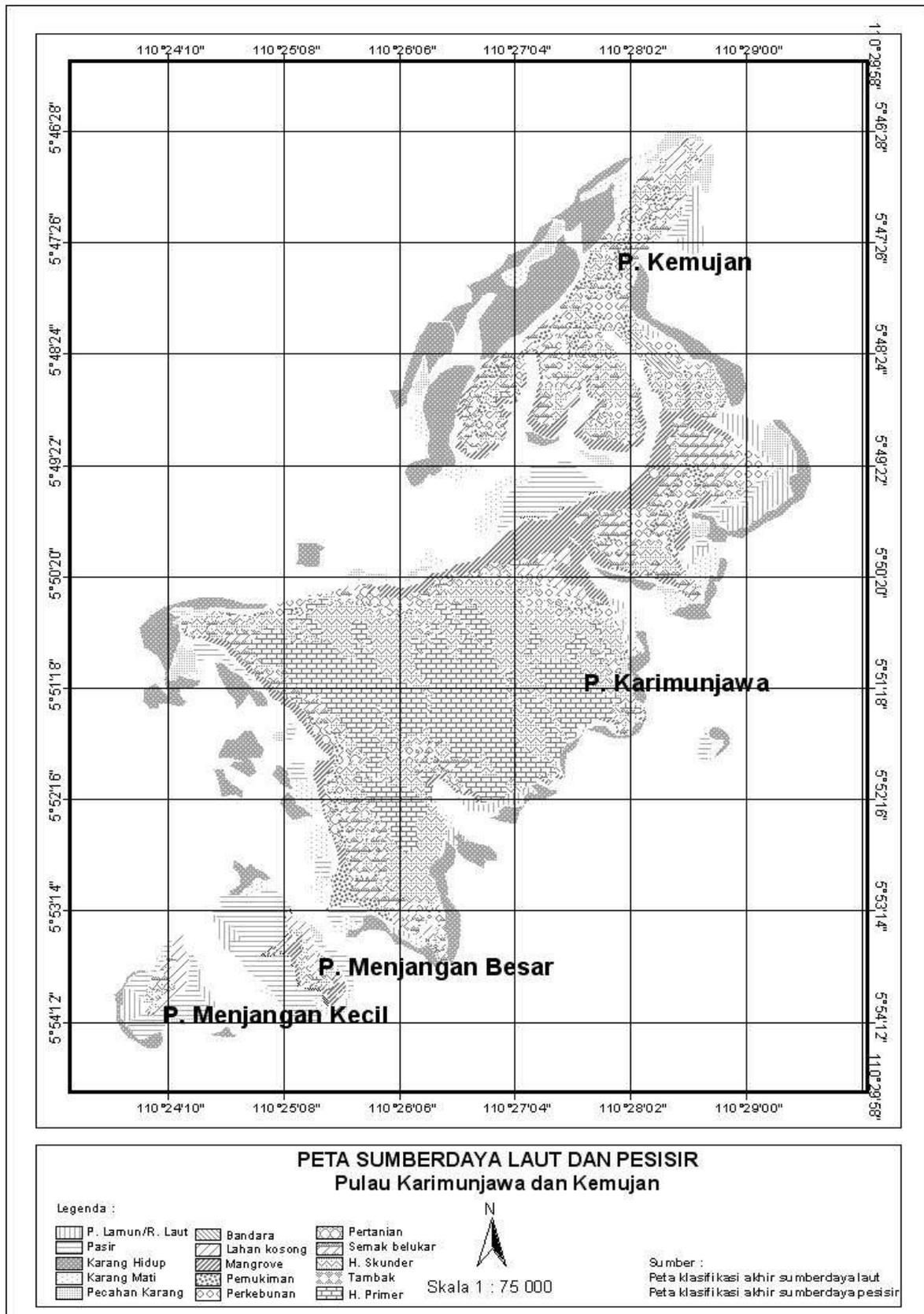
- A : Pasir;
- B : Padang Lamun
- C : Pecahan Karang
- D : Karang Mati
- E : Karang Hidup

Tabel 4. Hasil Uji Ketelitian Inventarisasi Sumberdaya Pesisir di Pulau Karimunjawa dan Kemujan.

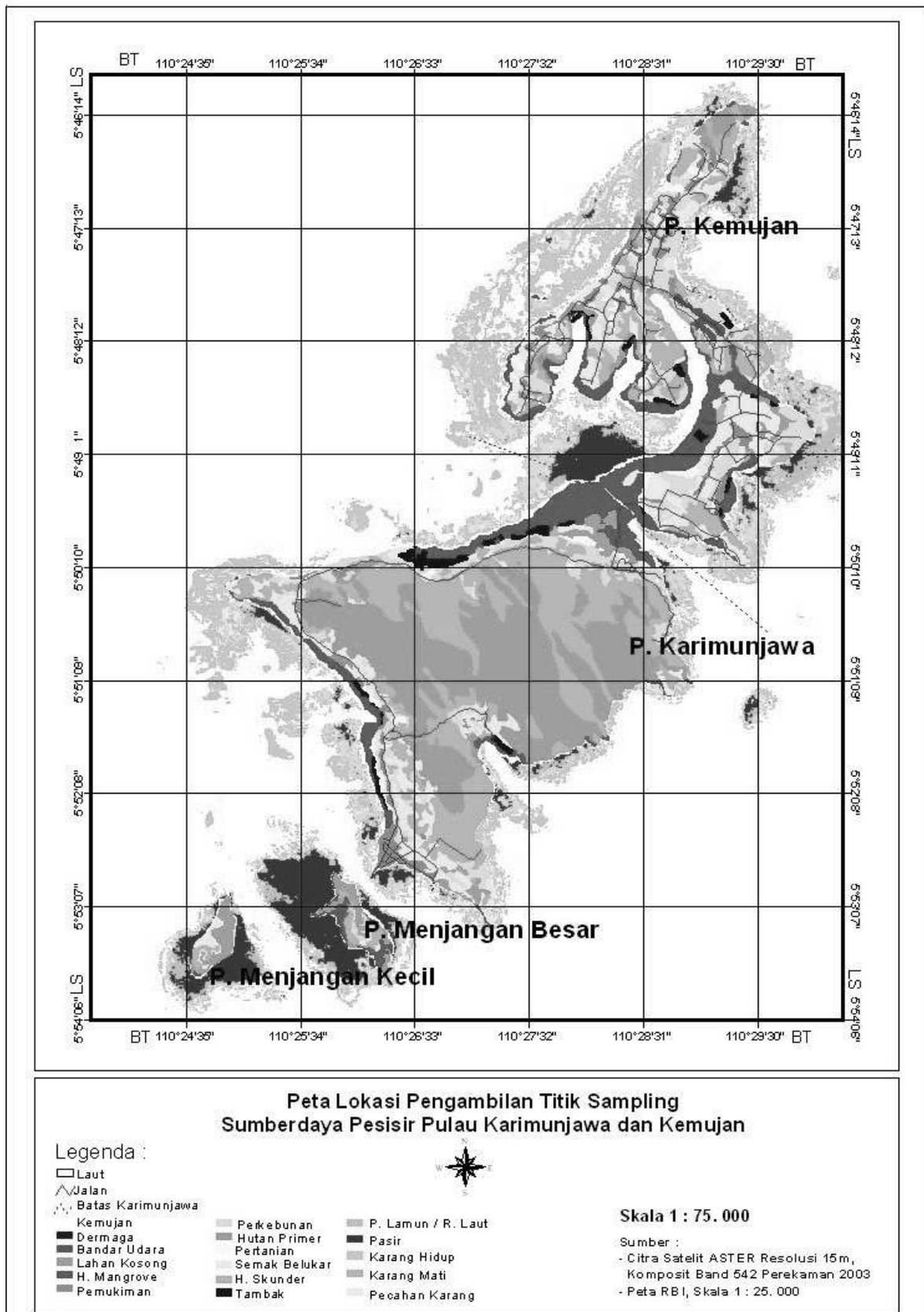
Hasil Cek Lapangan	Jumlah Titik	Jumlah Betul	Jumlah Salah	Jumlah Titik Terklasifikasi Dalam Kategori								
				A	B	C	D	E	F	G	H	I
				Hutan mangrove	10	8	2	8	0	0	1	0
Hutan primer	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Hutan skunder	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Perkebunan	10	9	1	0	0	0	9	1	0	0	0	0
Semak belukar	8	7	1	0	0	0	0	7	0	0	1	0
Pertanian	2	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0
Tambak	4	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Pemukiman	28	23	5	0	0	1	1	3	0	0	23	0
Lahan kosong	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Keterangan :

- A : Hutan mangrove
- B : Hutan primer
- C : Hutan skunder
- D : Perkebunan
- E : Semak belukar
- F : Pertanian
- G : Tambak
- H : Pemukiman
- I : Lahan kosong



Gambar 1. Peta sumberdaya laut dan pesisir di Pulau Karimunjawa dan Kemujan.



Gambar 2. Peta sumberdaya laut dan pesisir di Pulau Karimunjawa dan Kemujan.

pemukiman. Dermaga memiliki warna coklat dengan rona yang agak terang dan bertekstur halus. Lokasi dan keberadaannya tidak jauh dari jalan.

Berdasarkan pada pelaksanaan uji ketelitian yang dilakukan, didapatkan hasil yaitu, ketelitian klasifikasi untuk sumberdaya laut sebesar 86,046 %, dengan penyimpangan sebesar 13,954 %. Uji ketelitian cek lapangan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.

Ketelitian klasifikasi = (Jumlah titik koordinat benar/Jumlah semua titik) x 100%

$$= (37/43) \times 100\%$$

$$= 86,046 \%$$

Penyimpangan = (Jumlah titik koordinat salah/Jumlah semua titik) *100%

$$= (6/43) \times 100\%$$

$$= 13,954 \%$$

Berdasarkan pada pelaksanaan uji ketelitian yang dilakukan, didapatkan hasil yaitu, ketelitian klasifikasi untuk sumberdaya pesisir sebesar 86,956 %, dengan nilai penyimpangan 13,044 %. Uji ketelitian cek lapangan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.

Ketelitian klasifikasi = (Jumlah titik benar/Jumlah titik)*100 %

$$= (60/69) *100 \%$$

$$= 86,956 \%$$

Penyimpangan = (Jumlah titik salah/Jumlah titik)*100 %

$$= (9/69) *100 \%$$

$$= 13,044 \%$$

Berdasarkan hasil uji ketelitian klasifikasi citra satelit ASTER untuk interpretasi sumberdaya laut dan pesisir menggunakan tabel Kontingensi seperti yang digunakan Lillesand dan Kiefer (1997), diperoleh ketelitian untuk klasifikasi sumberdaya laut sebesar 86,046 % dengan penyimpangan 13,954 % dan untuk klasifikasi sumberdaya pesisir sebesar 86,956 % dengan penyimpangan 13,044 % maka dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini masih layak untuk digunakan.

Danoedoro (1996), menyatakan bahwa kriteria ketelitian agar data yang digunakan masih layak digunakan adalah minimal sebesar 85%, dengan kisaran penyimpangan maksimal sebesar 15%. Analisa ini dilakukan untuk melihat kenyataan di lapangan mengenai keberadaan sumberdaya laut dan pesisir. Sehingga dapat di tentukan apakah data citra tersebut masih layak untuk digunakan. atau tidak pada penelitian ini.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian inventarisasi sumberdaya laut dan pesisir Pulau Karimunjawa dan Kemujan dengan teknik penginderaan jauh citra satelit ASTER, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Data citra satelit ASTER perekaman tahun 2003 masih layak digunakan untuk inventarisasi sumberdaya pesisir dan laut di Pulau Karimunjawa dan Kemujan dengan ketelitian 86,046 % dan penyimpangan 13,954 %.

Sumberdaya laut di Pulau Karimunjawa yang paling dominan yaitu karang hidup sebesar (± 379,21 ha) dan yang paling kecil yaitu pasir (± 41,40 ha), sedangkan sumberdaya pesisir yang dominan yaitu hutan primer sebesar (±846,80 ha) dan yang paling kecil yaitu pertanian (± 25,74 ha).

Sumberdaya laut di Pulau Kemujan yang dominan yaitu karang hidup sebesar (± 483,15 ha) dan terkecil yaitu pecahan karang (± 59,00 ha), sedangkan sumberdaya pesisir yang dominan yaitu semak belukar (±273,3 ha) dan terkecil yaitu Bandara (±16,80 ha)

Daftar Pustaka

- BAKOSURTANAL, 2003. Inventarisasi Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut. BAKOSURTANAL. Cibinong. 113 hlm.
- Danoedoro, P., 1996. Pengolahan Citra Digital : Teori dan Aplikasinya Dalam Bidang Penginderaan Jauh. Fakultas Geografi, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Departemen Kelautan dan Perikanan, 2004. Profil Pesisir dan Kelautan Kabupaten Jepara 2004. Jepara
- Lillesand and Kiefer. 1997. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 725 hlm.
- Lillesand and Kiefer. 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 725 hlm.
- Sutanto. 1986. Penginderaan Jauh Jilid I. Fakultas Geografi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 251 hlm.
- Sutanto. 1987. Penginderaan Jauh Jilid II. Fakultas Geografi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 381 hlm.
- Subarjo, P. 2004. Evaluasi Perubahan Penggunaan Lahan Pesisir Kabupaten Kendal Tahun 1997 – 2001 dengan menggunakan data Citra Landsat-TM. *Journal of Marine Science*, Vol. 9, No.3.