

**ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI WILAYAH PESISIR TELUK  
KENDARI MENGGUNAKAN CITRA SATELIT RESOLUSI TINGGI  
(KURUN WAKTU 2003-2009)**

***Changes in Land Cover Analysis in The Gulf Coast Kendari Using High  
Resolution Satellite Image (Period: 2003-2009)***

**Laode Muh. Golok Jaya**

Fakultas Teknik Universitas Haluoleo

Kampus Hijau Unhalu Bumi Tridharma Anduonohu Kendari, Sulawesi Tenggara

E-mail: laode251@yahoo.com

**ABSTRACT**

*This research was aimed to indentify land cover change in coastal area of Kendari Bay in period 2003 to 2009. The satellite imagery data (Ikonos and Quick Bird) collected in 2003 and 2009 were used in this research to obtain the land cover change. The method used in this research was comparing the classification of satellite imagery. Field survey was conducted using handheld GPS for ground truth. The result of this research showed us the land use change in period 2003-2009. Mangrove vegetation decreased 56.57 Ha and the fishpond also decreased 205.5 Ha. The primary forest decreased into 3.28 Ha in year 2009. The secondary forest also decreases 124.84 Ha. In the same time the urban area increased from 382.37 Ha in year 2003 to 674.37 Ha in 2009. The land use change also occured for the public space which increased from 6.49 Ha in 2003 to 18.46 Ha in 2009 or increased 11,97 Ha.*

**Keywords:** *land cover, high resolution, ikonos, quick bird, coastal area of Kendari*

**ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan tutupan lahan di pesisir Teluk Kendari dalam kurun waktu 2003-2009. Data yang digunakan adalah citra satelit Ikonos hasil perekaman tahun 2003 dan citra satelit Quick Bird hasil perekaman tahun 2009. Metode yang digunakan adalah membandingkan hasil digitasi klasifikasi tutupan lahan pada kedua citra satelit tersebut. Survey lapangan menggunakan GPS Handheld digunakan untuk pengecekan lapangan. Hasil yang diperoleh adalah terjadinya perubahan tutupan lahan di pesisir Teluk Kendari dalam kurun waktu tahun 2003-2009. Luasan mangrove dalam kurun waktu 6 tahun (2003-2009) mengalami pengurangan sebesar 56,57 Ha dan lahan tambak berkurang seluas 205,5 Ha. Luas hutan primer berkurang menjadi 3.28 Ha pada tahun 2009. Demikian pula hutan sekunder mengalami penurunan luas sebesar 124.84 Ha. Kawasan permukiman bertambah luasnya dari 382.37 Ha pada tahun 2003 menjadi 674.37 Ha pada tahun 2009 atau mengalami perluasan sebesar 292 Ha. Demikian pula dengan public space bertambah dari 6,49 Ha pada tahun 2003 menjadi 18,46 Ha pada tahun 2009 atau mengalami penambahan luas sebesar 11,97 Ha.*

**Kata kunci:** *tutupan lahan, resolusi tinggi, ikonos, quick bird, pesisir Teluk Kendari*

## PENDAHULUAN

Fenomena alih fungsi lahan utamanya di perkotaan sesungguhnya akan senantiasa terjadi dalam pemenuhan aktivitas sosial ekonomi yang menyertai pertumbuhan penduduk kota tersebut. Persediaan lahan yang bersifat tetap sedangkan permintaannya yang terus bertambah menjadikan penggunaan lahan suatu kota berubah ke arah aktivitas yang lebih menguntungkan dilihat dari potensi sekitarnya yang ada. Hal ini tidak terlepas dari kenyataan bahwa kota merupakan lokasi yang paling efisien dan efektif untuk kegiatan-kegiatan produktif sehubungan dengan ketersediaan sarana dan prasarana, tenaga kerja terampil, serta dana sebagai modal (Tjahjati, 1996).

Kota-kota di Indonesia yang kebanyakan berada di wilayah pesisir menghadapi perubahan penggunaan lahan yang cepat seiring pesatnya pembangunan dan dampak pertumbuhan penduduk yang relatif tinggi. Tidak dipungkiri lagi bahwa perkembangan kota pesisir telah merubah tutupan lahan yang secara alamiah justru merupakan pelindung kota dari bahaya abrasi dan gelombang laut. Wilayah pesisir juga merupakan wilayah yang amat rentan terhadap sumber-sumber pencemar yang berasal dari daratan. Muara sungai berada di pesisir. Permukiman pun kebanyakan berada di wilayah pesisir. Pergeseran garis pantai ke arah daratan, sedimentasi, penebangan hutan mangrove, reklamasi pantai, masuknya sampah dan bahan-bahan berbahaya ke laut melalui muara sungai dan seterusnya, merupakan peristiwa-peristiwa yang sering terjadi di wilayah pesisir.

Perkembangan pesat kota-kota pesisir, tak terkecuali, juga terjadi di Kota Kendari. Wilayah Kota Kendari dengan ibu kotanya Kendari dan sekaligus juga sebagai ibukota Provinsi Sulawesi Tenggara secara geografis

terletak di bagian Selatan Garis khatulistiwa berada di antara 3° 54' 30" - 4° 3' 11" Lintang Selatan dan membentang dari Barat ke Timur diantara 122° 23' - 122° 39' Bujur Timur.

Sepintas tentang letak wilayah Kota Kendari sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Soropia, Sebelah Timur berbatasan dengan Laut Kendari, sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Moramo dan Kecamatan Konda, sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Ranomeeto dan Kecamatan Sampara.

Kota Kendari terbentuk dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 1995 yang disahkan pada tanggal 3 Agustus 1995 dengan status Kotamadya Daerah Tk. II Kendari.

Wilayah Kota Kendari terletak di jazirah Tenggara Pulau Sulawesi. Wilayah daratannya sebagian besar terdapat di daratan Pulau Sulawesi mengelilingi Teluk Kendari dan terdapat satu pulau yaitu Pulau Bungkutoko. Luas wilayah daratan Kota Kendari 295,89 Km<sup>2</sup> atau 0,70 persen dari luas daratan Provinsi Sulawesi Tenggara.

Wilayah pesisir Teluk Kendari merupakan bagian dari wilayah Kota Kendari yang merupakan satu kesatuan wilayah Kendari yang cukup unik. Di sebelah utara Kota Kendari dengan jarak bervariasi antara 1-5 km dari pesisir Teluk Kendari terhampar pegunungan Nipa-Nipa yang merupakan hutan lindung. Bagian Selatan dari Teluk Kendari dengan jarak 5-8 km terletak hutan lindung pegunungan Nanga-Nanga. Sementara Kota Kendari terletak di antara hutan-hutan lindung ini dengan Teluk Kendari.

Teluk Kendari dengan luas sekitar 29,5 km<sup>2</sup> dengan sendirinya merupakan bagian wilayah yang sangat strategis. Di pesisir Teluk Kendari tumbuh dan berkembang permukiman dan beragam pusat kegiatan masyarakat lainnya. Keberadaan Teluk

Kendari menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari aktivitas masyarakat di sepanjang pesisir Teluk Kendari. Ketiga aspek yakni pesisir Teluk Kendari beserta Teluk Kendari itu sendiri, kawasan Kota Kendari dan hutan lindung Nipa-Nipa dan Nanga-Nanga merupakan satu kesatuan ekosistem yang saling berkaitan.

Oleh karena itu, perubahan yang terjadi pada tutupan lahan di wilayah pesisir Teluk Kendari akan sangat mempengaruhi kondisi Kota Kendari. Adanya perubahan tutupan lahan, salah satunya dapat menyebabkan banjir [Susilowati dan Tima, 2006], tanah longsor dan kekeringan [Suroso dan Susanto, 2006].

Belum lagi bila dinilai dari sisi intangible asset (Allen et al., 1998). Pesisir Teluk Kendari juga adalah intangible asset (aset yang tak ternilai harganya) dimana merupakan daerah yang dapat dijadikan tujuan wisata karena keindahan panoramanya, tempat hidup beberapa satwa liar seperti burung bangau putih, beberapa jenis reptil, tempat berkembang biak kepiting rawa yang merupakan komoditas ekspor maupun hutan mangrove yang menjadi penahan abrasi dan sedimentasi yang masuk ke Teluk Kendari. Perubahan tutupan lahan akan sangat merugikan karena akan menghilangkan asset Kota Kendari yang tak ternilai harganya ini.

Dengan demikian merupakan hal yang sangat mendesak dan penting untuk mengidentifikasi dan mengetahui bagaimana karakteristik perubahan tutupan lahan di wilayah studi, serta sejauh mana perubahan tutupan lahan yang terjadi minimal dalam kurun waktu tahun 2003-2009 sesuai ketersediaan data, untuk menghindari rusaknya asset yang tak ternilai harganya tersebut dan untuk menghindari bencana-bencana yang tentu tidak kita harapkan yang bakal terjadi pada masa yang akan datang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan tutupan lahan di pesisir Teluk Kendari dalam kurun waktu tahun 2003-2009. Dan menentukan besaran perubahan tutupan lahan di pesisir Teluk Kendari dalam kurun waktu tahun 2003-2009.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Identifikasi perubahan tutupan lahan dilakukan dalam kurun waktu 2003-2009 di sepanjang pesisir Teluk Kendari dengan panjang wilayah sekitar 10 km dan lebar 0,5-1 km dari garis pantai Teluk Kendari (Gambar 1).

### **Alat dan Bahan**

Peralatan yang digunakan adalah GPS (*Global Positioning System*) tipe Garmin Oregon 550 untuk mengidentifikasi tutupan lahan. Sedangkan bahan yang digunakan adalah citra satelit Ikonos Kota Kendari hasil perekaman tahun 2003 dan citra satelit *Quick Bird* Kota Kendari hasil perekaman tahun 2009. Kedua citra satelit diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kota Kendari.

### **Diagram Alur Penelitian**

Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perubahan tutupan lahan tidak terlepas dari perubahan pola penggunaan lahan. Pengertian konversi lahan atau perubahan guna lahan adalah alih fungsi atau mutasi lahan secara umum menyangkut transformasi dalam pengalokasian sumber daya

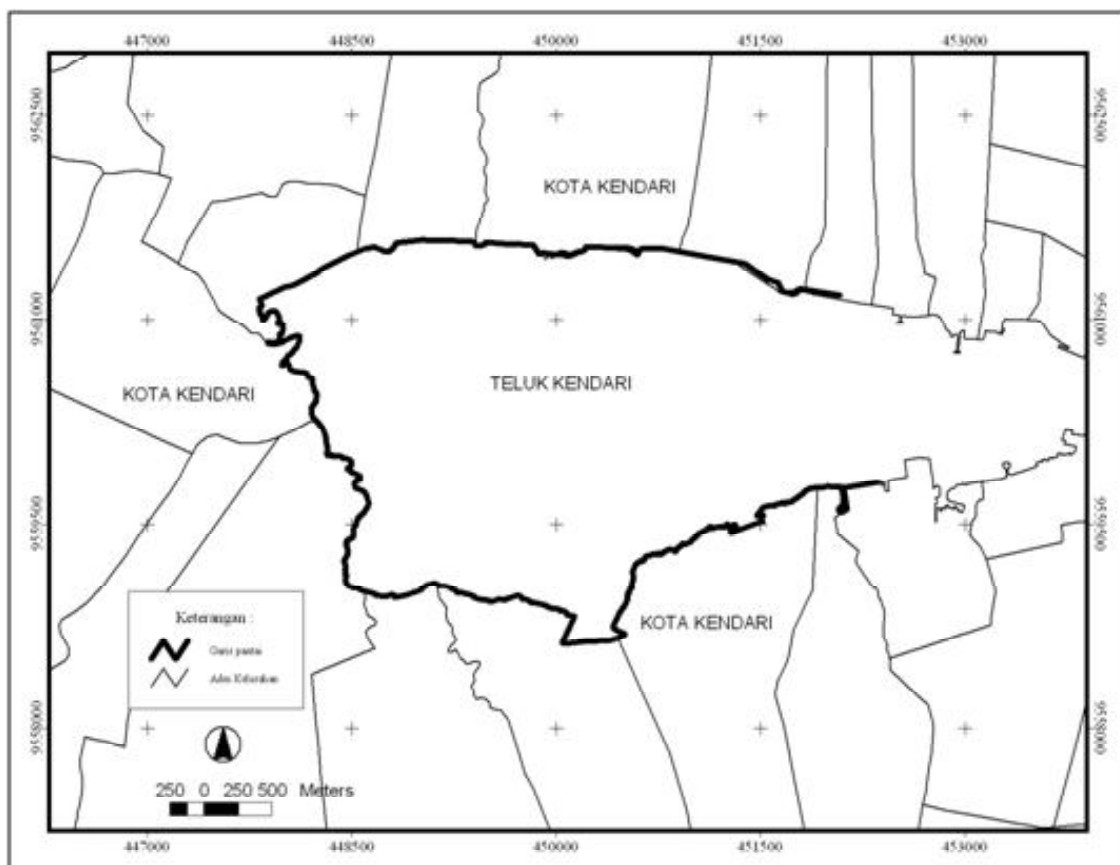
lahan dari satu penggunaan ke penggunaan lain [Tjahjati, 1997]. Penggunaan lahan sangat dipengaruhi oleh manusia, aktifitas dan lokasi, dimana hubungan ketiganya sangat berkaitan, sehingga dianggap sebagai siklus perubahan penggunaan lahan.

Penelitian mengenai pemanfaatan teknologi penginderaan jauh (remote sensing) untuk keperluan pemantauan dan identifikasi perubahan tutupan lahan dan tata guna lahan sudah banyak dilakukan. Citra satelit yang digunakan untuk keperluan ini pun beragam, mulai dari citra satelit resolusi menengah seperti Landsat [Boakye et al., 2008 dan Yudo dan Nugraha, 2006] maupun citra satelit resolusi tinggi yakni Ikonos maupun Quick Bird. Citra satelit merupakan data utama

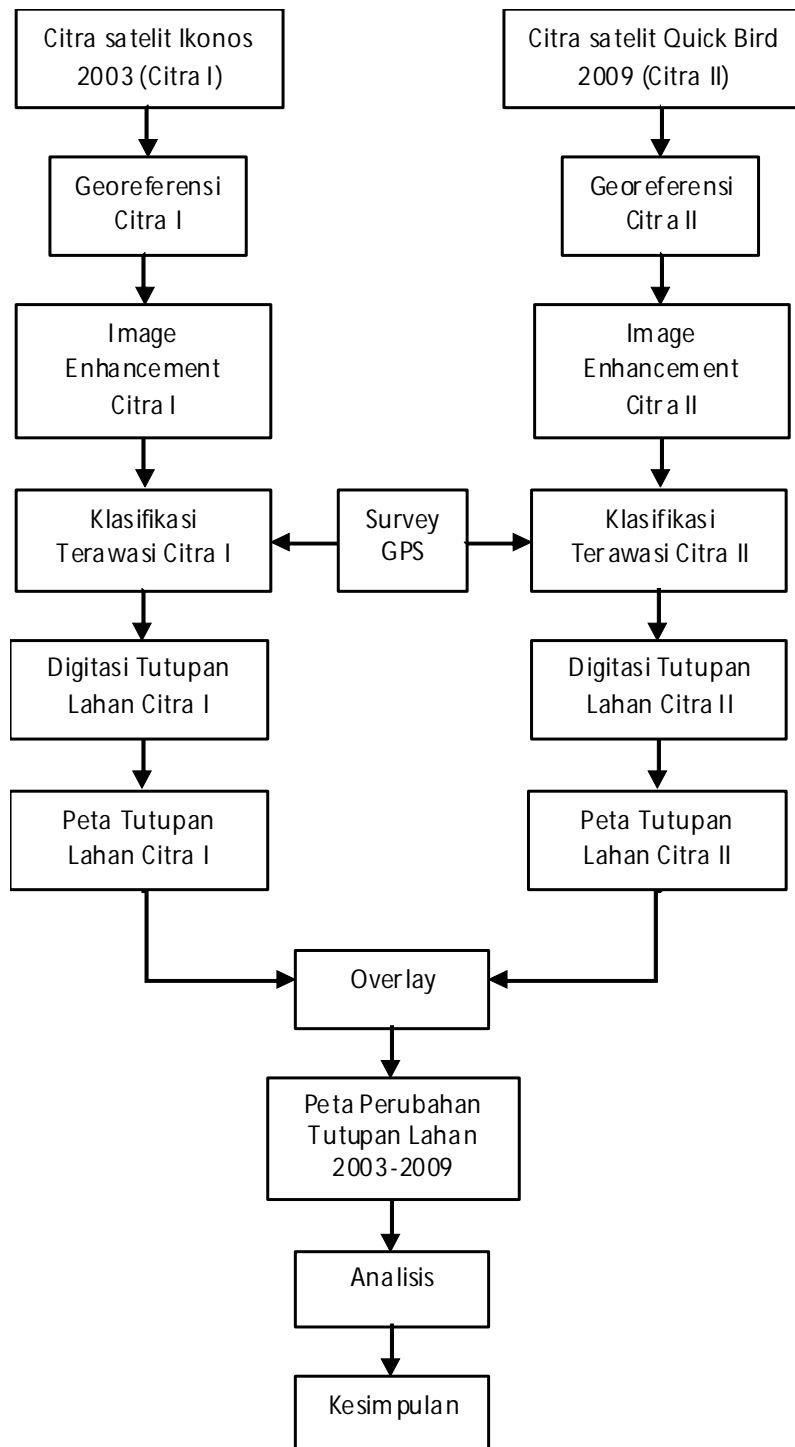
dalam pengolahan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Kota Kendari sebagai ibukota provinsi Sulawesi Tenggara tak luput dari tekanan terhadap sumberdaya lahan yang ada. Kota Kendari saat ini telah berkembang dari hanya sebagai kota pelabuhan biasa sejak awal abad ke-20 hingga akhir tahun 1980-an lalu menjadi kota perdagangan, pendidikan dan jasa saat ini. Laju perkembangan penduduk dan aktivitas ekonomi di Kota Kendari sangat pesat utamanya dalam kurun waktu 2003 hingga 2009, sehingga menimbulkan masalah lahan dan tata ruang.

Berdasarkan pengamatan, secara gradual perubahan penggunaan lahan di Kota Kendari sesungguhnya telah terjadi sejak



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

akhir dekade 1990-an dan mencapai puncaknya pada awal tahun 2008 semenjak adanya demam emas Bombana. Ditemukannya emas di Kabupaten Bombana telah mendorong munculnya investasi di berbagai bidang di Kota Kendari sebagai ibu kota provinsi. Kota Kendari diminati bukan hanya karena kondisinya yang relatif lebih aman dibandingkan dengan beberapa kota lainnya di Indonesia Bagian Timur, tetapi juga karena lokasinya yang strategis sebagai pintu masuk dan keluar dari Sulawesi Tenggara. Tersedianya fasilitas pelabuhan laut dan bandar udara cukup menarik perhatian investor utamanya di bidang pertambangan, perkebunan dan kehutanan untuk menanamkan investasinya di Kota Kendari.

*Multiplier effects* dari kegiatan pertambangan di Sultra menjadikan Kota Kendari sebagai pusat pengumpulan hasil-hasil produksi dari daerah *hinterland*-nya dan juga sebaliknya yaitu mendistribusikan hal-hal yang dibutuhkan daerah *hinterland*-nya tersebut. Perkembangan ini menuntut untuk terpenuhinya berbagai fasilitas guna menunjang berbagai kegiatan, mulai dari kawasan permukiman sampai dengan kawasan kegiatan ekonomi kota.

Adanya investasi dan masuknya pemodal dari luar Sulawesi Tenggara juga telah mengubah wajah ibu kota provinsi menjadi kota dengan seribu harapan. Lahan-lahan yang tadinya tidur atau terlantar mulai dilirik oleh investor untuk diberdayakan dan dibangun. Demikian pula lahan-lahan yang diperuntukkan bagi pertanian tidak sedikit yang beralih fungsi. Tidak terkecuali lahan-lahan mangrove dan tambak yang banyak terdapat di hampir seluruh pesisir Teluk Kendari.

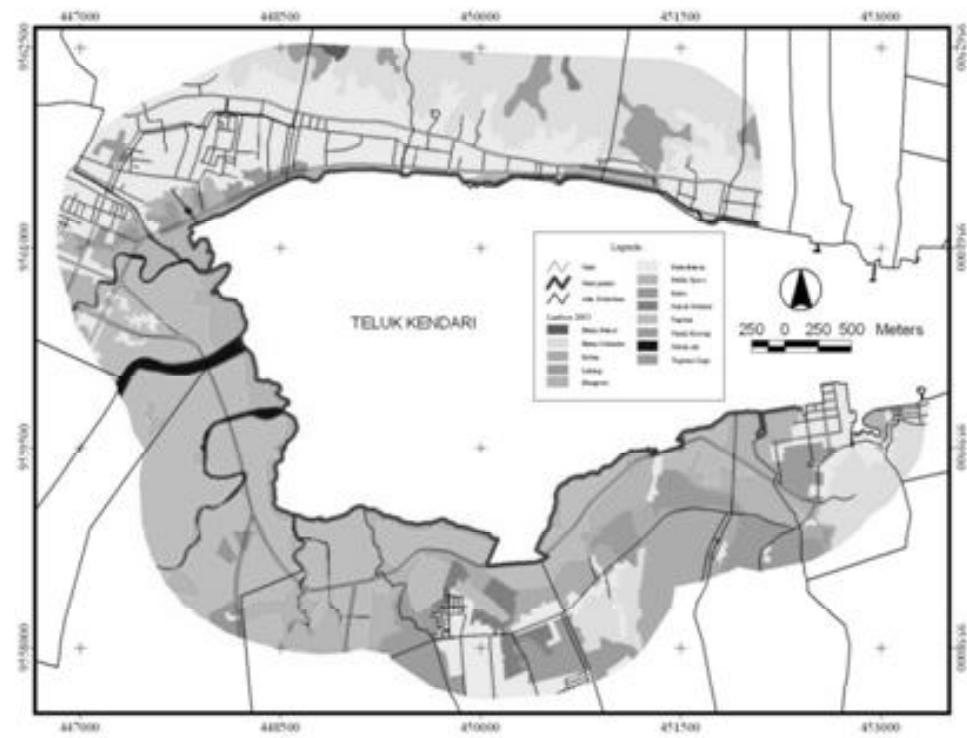
Pesisir Teluk Kendari merupakan kawasan yang mengelilingi Teluk Kendari. Berdasarkan data citra satelit Ikonos Kota Kendari

yang direkam tahun 2003, terlihat bahwa pesisir Teluk Kendari didominasi oleh lahan tambak dan mangrove yang mengelilingi pesisir Teluk Kendari utamanya pesisir bagian selatan kota (Gambar 3). Namun berdasarkan data citra satelit Quick Bird hasil perekaman tahun 2009, terlihat bahwa pada beberapa lokasi, telah terjadi perubahan penggunaan lahan dari mangrove dan tambak menjadi kawasan perdagangan dan pusat bisnis baru. Selain itu, telah terjadi pula konversi lahan mangrove menjadi kawasan perumahan dan permukiman (Gambar 4).

Perubahan tutupan lahan ini, tentu saja akan memberikan dampak negatif bagi masyarakat dan lingkungan. Hilangnya vegetasi mangrove akan menyebabkan berkurangnya sumber pendapatan masyarakat nelayan karena mangrove diketahui merupakan tempat pemijahan benih ikan, udang dan kepiting. Berkurangnya mangrove juga dapat menyebabkan berkurangnya perlindungan pantai dari gelombang dan arus air laut. Secara fisik, hutan mangrove dapat melindungi pantai karena sistem perakaran dan kerapatan mangrove akan mengurangi kekuatan energi gelombang dan kecepatan arus air laut yang masuk ke daratan. Terkait perubahan iklim, berkurangnya tutupan lahan mangrove juga akan menyebabkan meningkatnya suhu di sekitarnya.

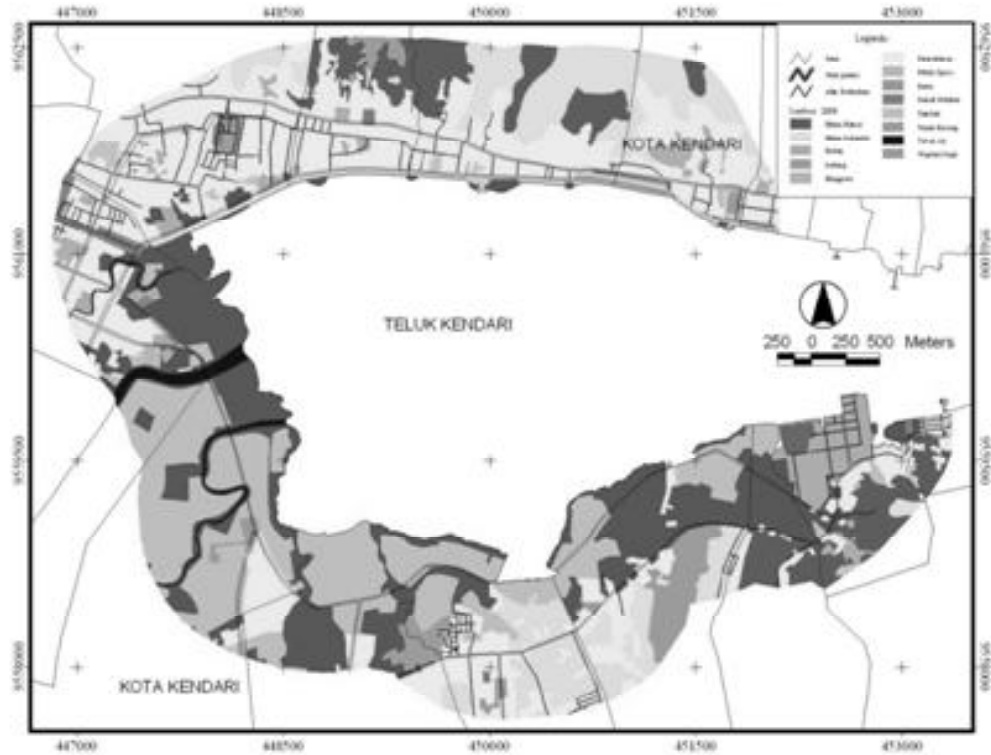
Wilayah pesisir yang dikaji dalam penelitian ini secara administratif berada pada 17 Kelurahan yakni Kelurahan Benu-benua, Punggaloba, Tipulu, Watu-watu, Kemaraya, Lahundape, Korumba, Bende, Lalolara, Kambu, Anduonohu, Rahandouna, Anggoeya, Matabubu, Pudai, Lapulu dan Kelurahan Abeli. Berdasarkan analisis Sistem Informasi Geografis (GIS) total luas wilayah kajian adalah 1386,34 ha.

Berdasarkan analisis Sistem Informasi Geografis, pada tahun 2003, kawasan



Sumber: Citra Satelit Ikonos, 2003

Gambar 3. Peta Landuse Pesisir Teluk Kendari Tahun 2003



Sumber: Citra Satelit Quick Bird, 2009

Gambar 4. Peta Landuse Pesisir Teluk Kendari Tahun 2009

permukiman merupakan kawasan yang paling luas di pesisir Teluk Kendari dengan luas 382,37 ha. Berikutnya tambak dengan luas 330,96 ha. Selanjutnya hutan sekunder dengan luas 202,57 ha. Vegetasi mangrove menempati luas keempat dengan luas 182 ha.

Berdasarkan peta tutupan lahan tahun 2003 terlihat bahwa kawasan permukiman paling dominan berada di bagian utara kawasan teluk yakni di bagian wilayah Kecamatan Kendari dan Kendari Barat. Demikian pula halnya kawasan hutan primer dan sekunder juga berada di wilayah tersebut. Adapun wilayah tambak dan hutan mangrove dominan berada di bagian selatan Teluk Kendari.

Berdasarkan analisis peta tutupan lahan tahun 2009 yang dibandingkan dengan peta tutupan lahan tahun 2003, diperoleh nilai perubahan tutupan lahan tahun 2003-2009.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa telah terjadi pengurangan luasan mangrove dalam kurun waktu 6 tahun (2003-2009) sebesar 56,57 Ha. Demikian pula halnya dengan tambak yang berkurang seluas 205,5 Ha. Pada saat yang sama, kawasan permukiman bertambah luasnya dari 382.37 Ha menjadi 674.37 Ha atau mengalami perluasan sebesar 292 Ha.

Hutan Primer dan sekunder yang berada di sekitar pesisir Teluk Kendari juga mengalami pengurangan. Bila pada tahun 2003, luas hutan primer mencapai 4.73 Ha maka pada tahun 2009 luas hutan primer tinggal 1.45 Ha atau terjadi pengurangan seluas 3.28 Ha. Hutan sekunder yang pada tahun 2003 mencapai luas 202.57 ha, menjadi 77.73 ha pada tahun 2009 atau mengalami penurunan luas sebesar 124.84 Ha.

Secara umum terlihat bahwa komponen tata guna lahan hutan primer, hutan

Tabel 1. Kriteria Nilai Parameter Kesesuaian Lahan untuk Tempat Tinggal

Tutupan Lahan	Tahun 2003	Tahun 2009	Perubahan (Ha)
	Luas (Ha)	Luas (Ha)	
Mangrove	182	125.43	-56.57
Tambak	330.96	125.46	-205.5
Permukiman	382.37	674.37	+ 292
Rawa	17.63	85.94	+68.31
Tubuh air	22.31	24.29	+1.98
Tanah kosong	28.91	58.33	+29.42
Hutan sekunder	202.57	77.73	-124.84
Hutan primer	4.73	1.45	-3.28
Semak belukar	19.19	37.72	+18.53
Kebun	71.09	55.98	-15.11
Ladang	84.35	67.98	-16.37
Vegetasi	32.66	33.03	+0.52
Public Space	6.49	18.46	+11.97
<b>Total Luas (Ha)</b>	<b>1386.34</b>	<b>1386.34</b>	

Sumber: hasil analisis



sekunder, mangrove, tambak, ladang dan kebun terkonversi menjadi lahan permukiman, *public space*, rawa, tanah kosong dan vegetasi lain. Pengurangan yang paling signifikan terjadi pada lahan tambak dan hutan sekunder. Konversi lahan yang paling utama terjadi untuk kawasan permukiman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis penelitian ini, dapat disimpulkan: (1) Telah terjadi perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan di pesisir Teluk Kendari dalam kurun waktu tahun 2003-2009. Pola perubahan yang terjadi adalah bertambahnya luas beberapa komponen tata guna lahan dan pada saat yang sama terjadi pengurangan luas komponen tata guna lahan yang lainnya. (2) Komponen tata guna lahan yang mengalami pengurangan adalah hutan primer, hutan sekunder, mangrove, tambak, ladang dan kebun dan komponen tata guna lahan yang mengalami penambahan luas adalah permukiman, *public space*, rawa, tanah kosong dan vegetasi lain. (3) Luasan mangrove dalam kurun waktu 6 tahun

(2003-2009) mengalami pengurangan sebesar 56,57 Ha dan lahan tambak berkurang seluas 205,5 Ha. Luas hutan primer berkurang menjadi 3,28 Ha pada tahun 2009. Demikian pula hutan sekunder mengalami penurunan luas sebesar 124,84 Ha. (4) Kawasan permukiman bertambah luasnya dari 382,37 Ha pada tahun 2003 menjadi 674,37 Ha pada tahun 2009 atau mengalami perluasan sebesar 292 Ha. Demikian pula dengan *public space* bertambah dari 6,49 Ha pada tahun 2003 menjadi 18,46 Ha pada tahun 2009 atau mengalami penambahan luas sebesar 11,97 Ha.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh DIPA BLU Unhalu Tahun Anggaran 2011. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Unhalu atas dibiayainya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Bappeda Kota Kendari atas izinnya menggunakan citra satelit Ikonos dan Quick Bird sebagai data primer dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, Jeffery S., Lu, Kang Shou, Potts, Thomas D., 1998, *A GIS-Based Analysis and Prediction of Land-Use Change in a Coastal Tourism Destination Area*
- Bengen, D.G. 2000. *Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan – Institut Pertanian Bogor. Bogor, Indonesia.
- Boakye, E., Odai, S.N., Adjei, K.A., Annor, F.O., 2008, *Landsat Images for Assessment of the Impact of Land Use and Land Cover Changes on the Barekese Catchment in Ghana*, European Journal of Scientific Research, ISSN 1450-216X Vol.22 No.2, pp.269-278, EuroJournals Publishing, Inc.
- Manonmani, R., Suganya, G.M.D., 2010, *Remote Sensing and GIS Application In Change Detection Study In Urban Zone Using Multi Temporal Satellite*, International Journal of Geomatics and Geoscience Volume 1, No. 1, Research Article, ISSN 0976 – 4380.

- Netzband, M., Wentz, E.L., Rahman, A., 2005, *Urban Land Cover and Spatial Variation Observation using Satellite Image Data-The Urban Environmental Monitoring Project*
- Prabaharan, S., Raju, K.S., Lakshumanan, C., Ramalingam, M., 2010, *Remote Sensing and GIS Applications on Change Detection Study in Coastal Zone Using Multi Temporal Satellite Data*, International Journal of Geomatics and Geoscience Volume 1, No. 2, Research Article, ISSN 0976 – 4380
- Prenzel, Bjorn, 2004, *Remote sensing-based quantification of land-cover and land-use change for planning*, Department of Geography, York University, 4700 Keele Street, Toronto, Ont., Canada, [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)
- Sreenivasulu, V., Bhaskar, P.U., 2010, *Change Detection in Landuse and landcover using Remote Sensing and GIS Techniques*, Department of Civil Engineering, Jawaharlal Nehru Technological University, Kakinada, International Journal of Engineering Science and Technology Vol. 2(12), 2010, 7758-7762, India
- Suroso, Susanto, H.A., 2006, *Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Daerah Aliran Sungai Banjara*, Jurnal Teknik Sipil, Vol. 3 , No. 2., Jurusan Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Jawa Tengah
- Susilowati, Tima Santita N.R., 2006, *Analisis Perubahan Tata Guna Lahan dan Koefisien Limpasan terhadap Debit Drainase Perkotaan*, Media Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Tjahyati, Budhy, et al. 1996. "*Pengelolaan Perkotaan dalam Menghadapi Tantangan Pembangunan Perkotaan*". Prosiding-Forum Manajemen Perkotaan, Bandung.
- Yudo, Prasetyo, Nugraha, A.L., 2006, *Analisis Tata Guna Lahan Kawasan Waduk Kedungombo Menggunakan Citra Satelit Landsat Tahun 1998 dan 2002*, Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Masyarakat Pengideraan Jauh Indonesia, Surabaya.