

# KARAKTERISTIK PANTAI PULAU LAUT-SEKATUNG (SALAH SATU PULAU TERLUAR NKRI)

## COASTAL CHARACTERISTICS OF LAUT-SEKATUNG ISLAND (ONE OF NKRI'S OUTER ISLANDS)

Kris Budiono dan Godwin Latuputty

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, Jl. Dr. Junjuran No. 236 Bandung 40174, Fax. 022-6017887

Diterima : 11-02-2012, Disetujui : 20-07-2013

### ABSTRAK

Pulau Laut-Sekatung adalah salah satu pulau terluar Negara Republik Indonesia yang berbatasan dengan perairan Malaysia Timur. Pulau ini terletak di laut Cina Selatan sebagai bagian dari Kepulauan Natuna dan secara administratif termasuk Provinsi Kepulauan Riau. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui karakteristik dan tipologi kawasan pantai berdasarkan metoda geologi dan geofisika kelautan seperti pemetaan geologi kawasan pantai, pengambilan contoh sedimen, serta data-data penunjang seperti pengamatan pasang surut, pengukuran arus dan batimetri. Berdasarkan metoda-metoda tersebut, kawasan pantai Pulau Laut dapat dibedakan 3 jenis yaitu, pantai berpasir, pantai berbatuan dan pantai berbakau. Pantai tipe I adalah pantai berpasir menempati bagian selatan dan timur daerah penelitian, merupakan pasir hasil metasedimen dan terumbu karang. Pantai tipe II adalah pantai berbakau, menempati bagian tenggara daerah penelitian dan merupakan endapan rawa dengan morfologi pendaratan. Pantai tipe III merupakan pantai berbatuan menempati bagian timur dan utara daerah penelitian, merupakan singkapan batuan metasedimen dan batuan beku berumur Kapur yang berasal dari Formasi Bunguran. Tipe pasang surut di perairan Pulau Laut-Sekatung adalah harian tunggal (*diurnal tide*). Morfologi dasar laut perairan pantai sebelah barat dan timur berbeda, dimana sebelah barat dari garis pantai morfologinya curam sedangkan sebelah timur morfologinya landai. Perubahan garis pantai dicirikan oleh erosi pantai dibagian barat dan akresi dibagian timur.

**Kata kunci:** Pulau Laut-Sekatung, pulau terluar, karakteristik pantai

### ABSTRACT

*The Sekatung-Laut Island is one of the outer island of the Republic Indonesia which bordered with the East of Malaysia waters. This island is located in the South China Sea as part of Natuna island and administratively within the Province of Riau islands. The purpose of this study is to know the characteristic and typology of coastal area. To support this purpose, the geology and geophysical survey method such as coastal mapping, sediment sampling, tide, current and bathymetry measurement have been done. Based on these method, the coastal area of Sekatung-Sea island can be distinguished in 3 type. Coastal type I is a sand coast which is located in the south and east of the island where sand material is derived from meta-sediment rock and coral reef. Coastal type II is a mangrove coast which is located in the south east of study area. This coast is characterized by swamp deposits, mangrove plantation and plain area. Coastal type III is a rocky coast. This coast is characterized by the steep cliff of Cretaceous meta-sediment and volcanic rock of Bungaran Formation. Tide characteristic of study area is diurnal tide and the maximum current velocity is about 1.6 meter/second and is dominated by north direction. The morphology of water coast at west coast is very steep and in the eastern part is very flat. The coast line change is characterized by the erosion in the eastern part and akresi to sable coast in the western part.*

**Key words:** Laut-Sekatung island, outer island, coastal characteristic

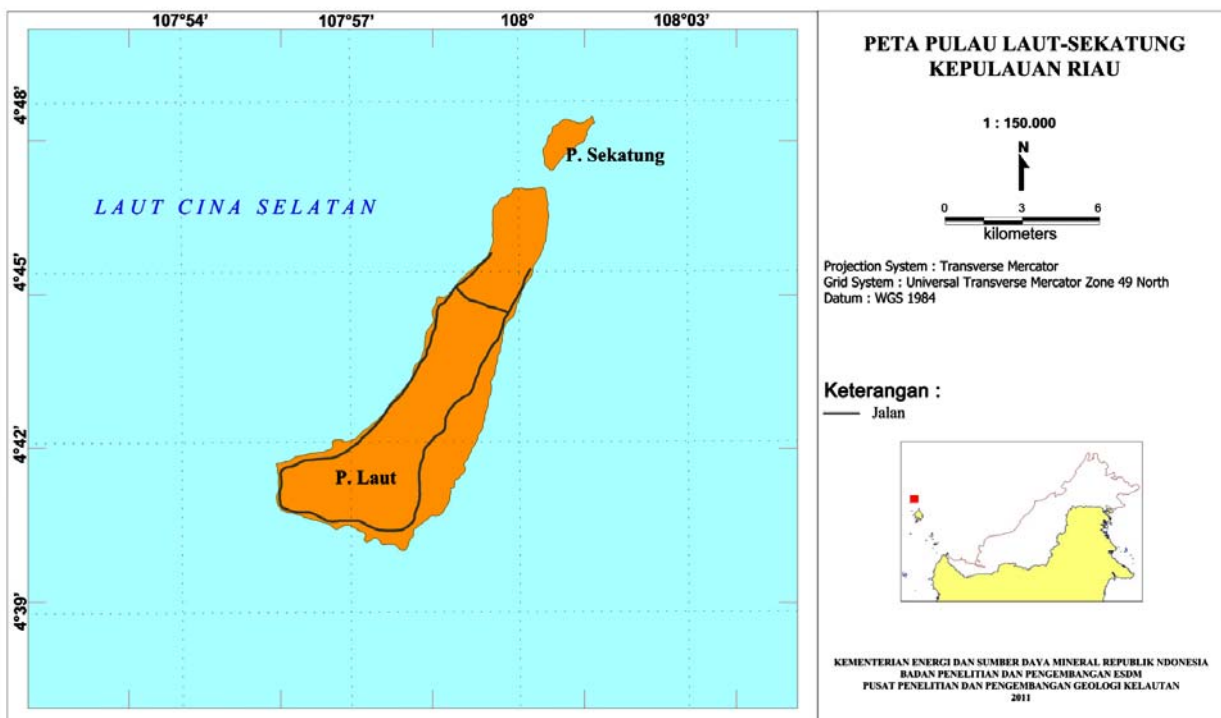
## PENDAHULUAN

Republik Indonesia adalah negara kepulauan berwawasan nusantara, sehingga batas wilayah di laut harus mengacu pada UNCLOS (United Nations Convention on the Law of the Sea) 82/HUKLA (Hukum laut) 82 yang kemudian diratifikasi dengan UU No. 17 Tahun 1985. Indonesia memiliki sekitar 17.506 pulau dan 2/3 wilayahnya berupa lautan.

Dari 17.506 pulau tersebut di atas terdapat pulau-pulau terluar yang menjadi batas langsung Indonesia dengan negara tetangga. Berdasarkan hasil survei *Base Point* atau Titik Dasar yang telah dilakukan DISHIDROS TNI AL, untuk menetapkan batas wilayah dengan negara tetangga, terdapat 183 titik dasar yang terletak di 92 pulau terluar, sisanya ada di tanjung-tanjung terluar dan di wilayah pantai.

Lokasi penelitian adalah kawasan Pulau Laut-Sekatung yang terletak pada  $04^{\circ}48'$  -  $04^{\circ}39'$  Lintang Utara dan  $107^{\circ}54'$  -  $108^{\circ}03'$  Bujur timur. Secara administratif kawasan tersebut termasuk kedalam wilayah Provinsi Kepulauan Riau (Gambar 1). Pengambilan data dilakukan pada bulan Juni – Juli 2011 yang dibiayai oleh anggaran Puslitbang Geologi Kelautan.

Salah satu pengelolaan kawasan pulau terdepan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) yaitu berupa inventarisasi data geologi kelautan. Kebijakan umum dalam pengelolaan secara terpadu kawasan Kepulauan *Bravo* (Pulau Laut-Sekatung) sebagai titik batas terluar merupakan hal mutlak yang perlu diupayakan. Pulau Laut-Sekatung masuk daftar Koordinat Geografis Titik-Titik Garis Pangkal Kepulauan Indonesia (PP No 38 Tahun 2002 Tanggal 28 Juni 2002), dengan Titik Dasar No. TD.030. Kebijakan umum dalam pengelolaan secara terpadu kawasan Pulau Laut-Sekatung sebagai titik batas terluar merupakan hal mutlak yang perlu diupayakan. Untuk pengelolaan wilayah yang tertata dengan baik, maka data potensi sumber daya alam ini perlu diidentifikasi dan diinventarisasi secara rinci. Untuk menunjang pengelolaan tersebut maka diperlukan suatu penelitian secara rinci tentang potensi sumber daya geologi, baik itu di darat maupun di laut. Tujuan penelitian untuk menghimpun data karakteristik pantai Pulau Laut-Sekatung sebagai salah satu upaya pengelolaan kawasan pulau terdepan NKRI.



Sumber Data : Citra Landsat7, Image courtesy of the USGS 2011

Gambar 1. Lokasi penelitian Kawasan Pulau Laut-Sekatung

## Geologi Regional

Pulau Laut dan Pulau Sekatung disusun oleh satu satuan stratigrafi, yaitu Formasi Bunguran (Haile., 1970; Hakim dan Suryono., 1994). Formasi Bunguran di daerah telitian tersusun oleh rijang yang berwarna putih kemerahan dan merah kecoklatan dalam kondisi segar (*fresh*) dan berwarna coklat kehitaman dalam keadaan lapuk. Batuan rijang tersusun oleh mineral silika amorf yang pejal (*masive*) (Gambar 2). Di samping



Gambar 2. Satuan Rijang (Formasi Bunguran) berlapis yang ditemukan di utara Pulau Laut.

mempunyai struktur sedimen lapisan terpinil setempat, lapisan rijang ini berselingan dengan batulempung silikaan dan batulanau silikaan.

Formasi Bunguran yang tersingkap di Pulau Laut dan Pulau Sekatung ini merupakan bagian dari geologi Kepulauan Natuna Besar (Gambar 3). Dalam urutan stratigrafi, Formasi Bunguran merupakan kompleks batuan alas, yang diduga berasal dari endapan laut dalam yang berumur Jura-Kapur. Di bagian lain Kepulauan Natuna Besar, Formasi Bunguran (JKb) berhimpun dengan Batuan Mafik & Ultramafik (Mu) dan Amfibolit & Sekis Hornblenda (Ma) yang berumur Yura, dan diduga ketiganya merupakan bagian dari runtunan ofiolit. Pada kompleks batuan alas ini juga ditemukan Granit Ranai (Kgt) yang berumur Kapur, yang diduga merupakan batuan terobosan akibat peretakan (*rifting*) (Suryono., 2005). Secara takselaras Formasi Bunguran ditindih oleh Batupasir Pengadah (Tomp) yang berumur

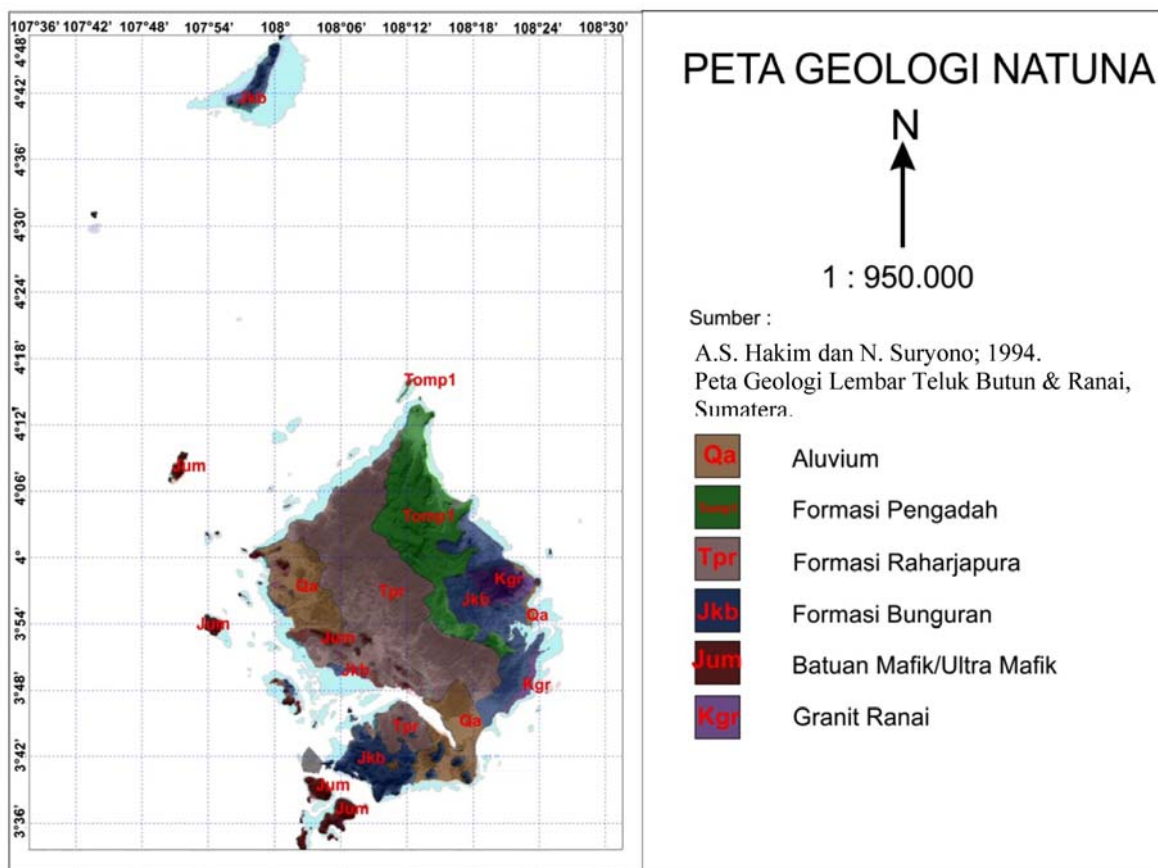
Oligosen-Miosen Tengah dan Batupasir Raharjapura (Tmpr) yang berumur Miosen Atas-Pliosen. Kemudian secara tidak selaras di atas satu-satuan itu terendapkan Aluvium Resen .

Dalam kerangka tektonik regional, gugusan Kepulauan Natuna Besar termasuk ke dalam jalur Natuna yang merupakan jalur magmatik Jaman Kapur (Katili., 1973). Daerah ini disebut Tinggian Alas Natuna (*Natuna Basement High*) yang memisahkan Cekungan Natuna Timur di sebelah

timur dan Cekungan Natuna Barat di sebelah barat (Wongsosantika drr.,1984)

## Metode

Pemetaan karakteristik pantai meliputi pengamatan penampang pantai dan pengambilan contoh sedimen pantai di sepanjang garis pantai Pulau Laut-Sekatung. Pemetaan karakteristik pantai dimaksudkan untuk mengetahui karakter dan fisik pantai, baik genetik maupun perubahan-perubahan yang terjadi karena kepentingan manusia. Pembagian karakteristik pantai tersebut akan dikelompokkan ke dalam tipe-tipe pantai yang dibuat berdasarkan pada pembagian pantai oleh Dolan drr (1975). Untuk menunjang data terjadinya proses erosi dan sedimentasi telah pula dilakukan kegiatan pengamatan pasang surut, arus dan pengukuran batimetri, sedangkan untuk mengetahui karakteristik jenis batuan telah pula dilakukan analisis petrografi.



Gambar 3. Peta Geologi Pulau Natuna dan Pulau Laut

Tabel 1. Hasil komponen pasang surut dengan menggunakan metode Admiralty (Tim Pulau Laut-Sekatung, 2011)

	So	M2	S2	N2	K2	K1	O1	P1	M4	MS4
A (cm)	153.07	23.07	6.81	12.39	1.57	79.16	31.11	26.12	0.39	0.68
g (o)		80	116	282	116	328	288	328	279	257

Pengukuran pasang surut dilaksanakan dengan menggunakan palem pasut dan pengolahannya menggunakan metode *Admiralty* 15 piantan dimana data lapangan yang didapat sebelumnya difilter terlebih dahulu agar mendapatkan nilai data yang terbebas dari 'noise'. Pemfilteran yang dilakukan adalah *lowpass* filter, sehingga data yang diambil adalah data dengan frekuensi rendah, atau periode panjang. Data yang telah difilter dimasukkan ke tabel *Admiralty* untuk mendapatkan besaran komponen pasut. Pengukuran arus dilakukan dengan mempergunakan peralatan ADCP statis yang dipasang pada kedalaman 9 - 10 meter di perairan

Pulau Laut-Sekatung dan Pengukuran batimetri dilakukan dengan mempergunakan peralatan *Sounding Bathy 1500 C* yang dilaksanakan pada kawasan perairan pantai.

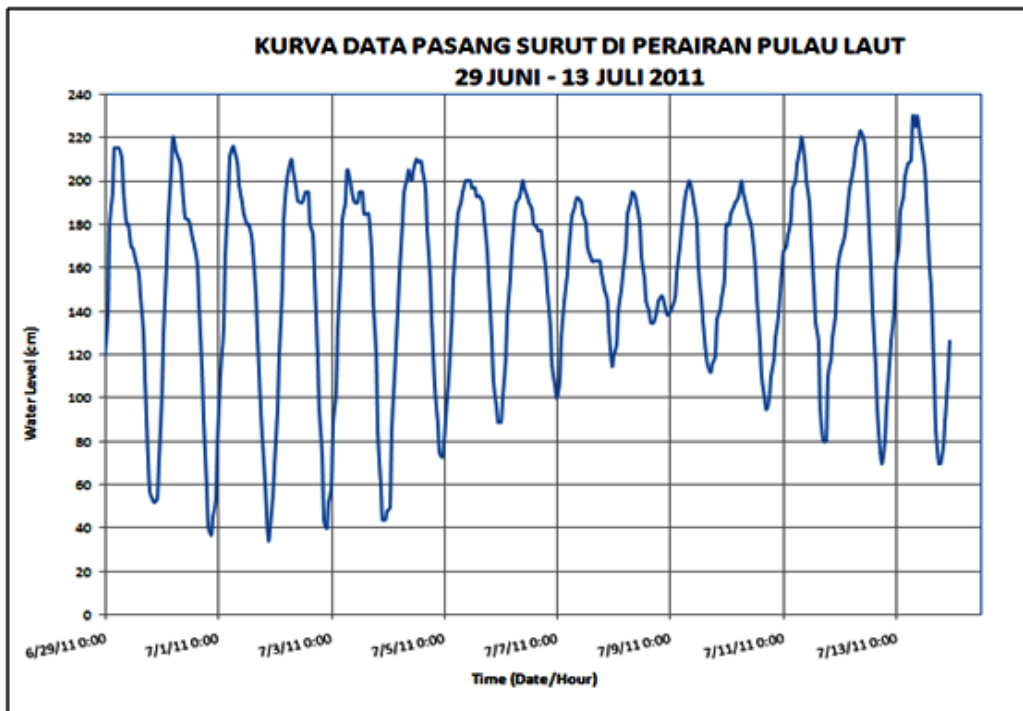
## HASIL PENELITIAN

### Pasang Surut dan Arus

Berikut ini disajikan kurva data hasil pengamatan pasang surut selama 15 piantan (hari) (Gambar 4).

Hasil dari tabel *Admiralty* dapat dilihat di tabel Tabel 1.





Gambar 4. Kurva data pasang surut di Perairan Pulau Laut-Sekatung (Tim Pulau Laut-Sekatung, 2011)



Gambar 5. Lokasi Pengukuran Arus di perairan Pulau Laut-Sekatung

Berdasarkan konstanta harmonik tersebut dibuat analisis pasang surut maka diketahui sifat/ tipe pasutnya dengan menggunakan bilangan *Formzal* (F) = 3.69 yaitu harian tunggal (*diurna tidal*).

Pengukuran arus memakai ADCP yang di letakan pada kedalaman 9 - 10 meter di perairan Pulau Laut-Sekatung (Gambar 5).

Kecepatan arus yang terjadi disajikan dalam Gambar 6.

Arus maksimum yang terjadi adalah 1,6 m/s dan arah utara merupakan arah dominan. Sedangkan menurut Wyrcki (1961) pada daerah dengan tipe pasut diurnal dan yang memiliki kedalaman antara 25 – 100 meter, kecepatan arus pasut rata-ratanya adalah sekitar 11.6 cm/detik.

### **Batimetri**

Secara umum morfologi perairan Pulau Laut cenderung dangkal 3 – 4 kilometer dari garis pantai, dan banyak terdapat punggungan pasir yang sangat berbahaya buat pelayaran. Perairan terdalam yang terekam sampai 40 m berada pada posisi ujung Timur Laut ke arah luar (Gambar 7).

Hal lain yang nampak jelas gambaran yang diperoleh dari bentuk penampang morfologi (Gambar 7). Profil morfologi dasar laut pada penampang A – B, sebelah barat menggambarkan tebing relatif curam yang berjarak kurang lebih 2 kilometer dari garis pantai, dengan kedalaman antara 30 – 40 meter. Di bagian timurnya memperlihatkan morfologi relatif datar sepanjang 4 kilometer dari garis pantai dengan kedalaman kurang dari 4 meter, kemudian menurun sampai pada kedalaman 30 meter. Penampang C - D di bagian selatan memperlihatkan bentuk penampang yang berbeda antara bagian barat dan timur, dimana profil di bagian barat pada kedalaman 5 – 10 meter dengan jarak 3 kilometer dari garis pantai kemudian curam sampai kedalaman 30 meter, sedangkan di bagian timur morfologi datar (gosong pasir) sepanjang  $\pm$  4.5 kilometer dari garis pantai dengan kedalaman kurang dari 5 meter dan banyak terdapa

Karakteristik pantai daerah penelitian (PLaut dan Sekatung) disusun berdasarkan klasifikasi Dolan (1975) yang mengacu kepada kondisi morfologi, geologi, karakteristik

Secara umum jenis pantai daerah penelitian dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu, pantai berpasir, pantai berbatuan dan pantai bakau (Gambar 8 dan 12), dimana kondisi dari masing-masing jenis pantai tersebut adalah sebagai berikut:

### *Pantai tipe I*

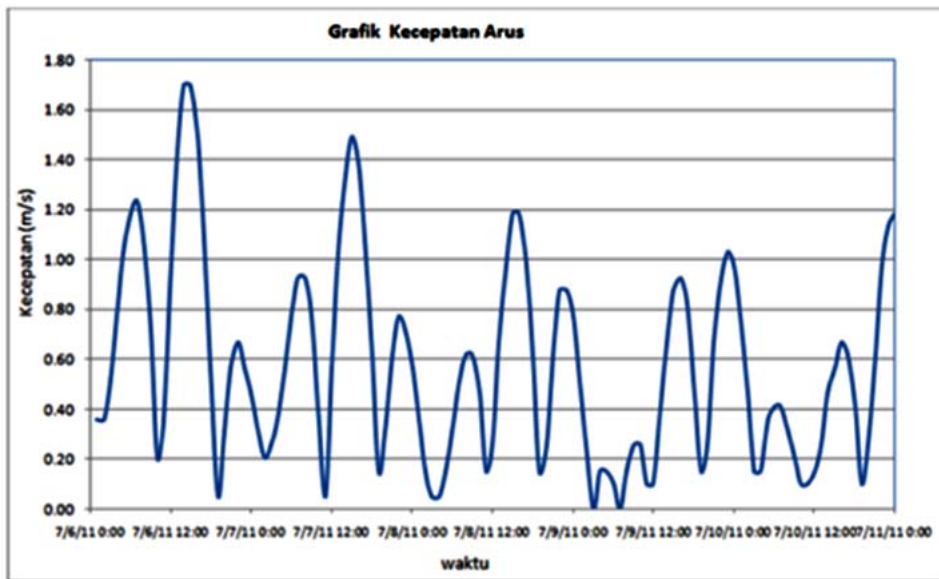
Pantai tipe I adalah pantai berpasir menempati bagian selatan dan timur daerah penelitian (Gambar 9), merupakan pasir hasil rombakan batuan metasedimen dan terumbu karang, berwarna putih kekuningan berukuran sedang sampai halus dengan ketebalan lebih kurang 2 m. Geologi kawasan pantai ini merupakan endapan aluvium, morfologi datar, karakteristik garis pantai terdiri dari pasir, tumbuhan kelapa, bangunan pantai dan semak belukar, energi didominasi oleh energi laut sehingga pada beberapa tempat terdapat daerah yang mengalami erosi (Gambar 9.c).

### *Pantai tipe II*

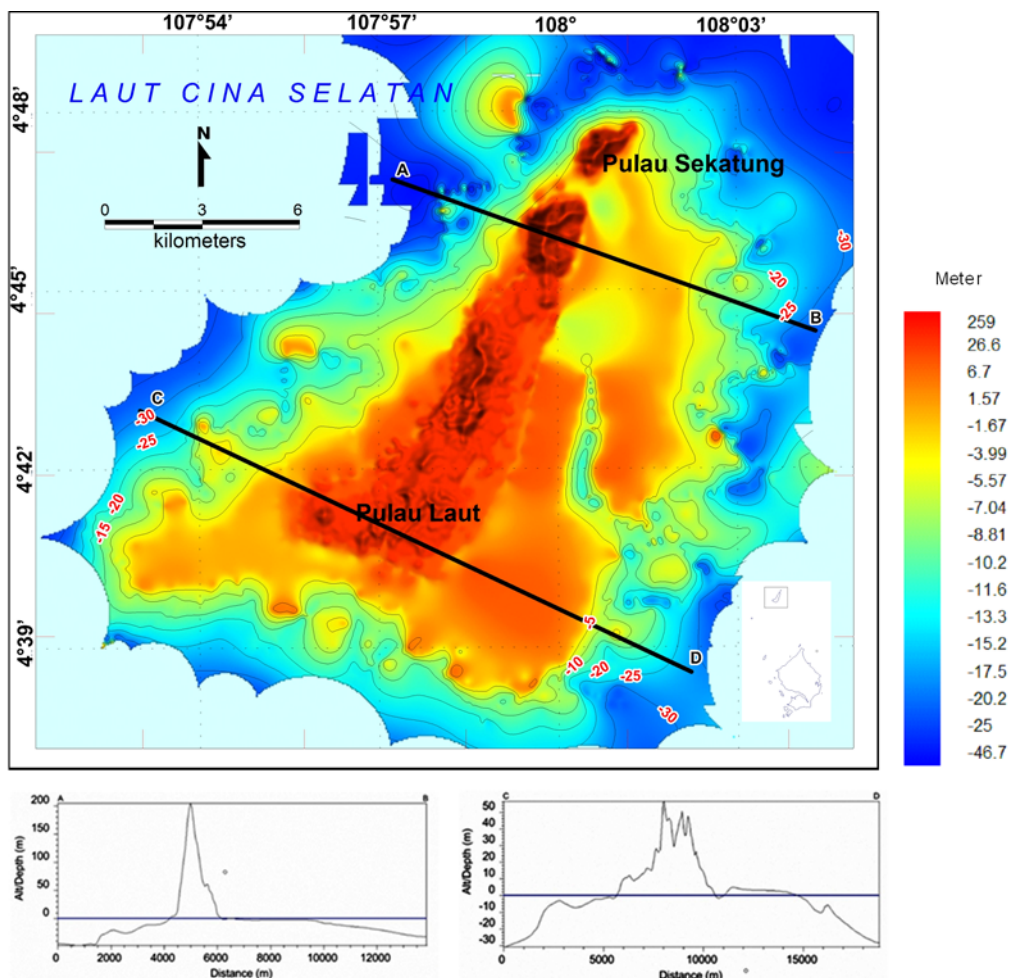
Pantai tipe II merupakan pantai bakau yang terdapat di sebelah tenggara daerah penelitian. Geologi kawasan pantai ini merupakan endapan rawa, morfologi pendaratan, karakteristik garis pantai dicirikan oleh tumbuhan bakau dari jenis *Rhizophora* dengan luas  $\pm$ 131 Ha (Gambar 10). Energi sebagian besar dipengaruhi oleh fluvial dan pertumbuhan bakau.

### *Pantai tipe III*

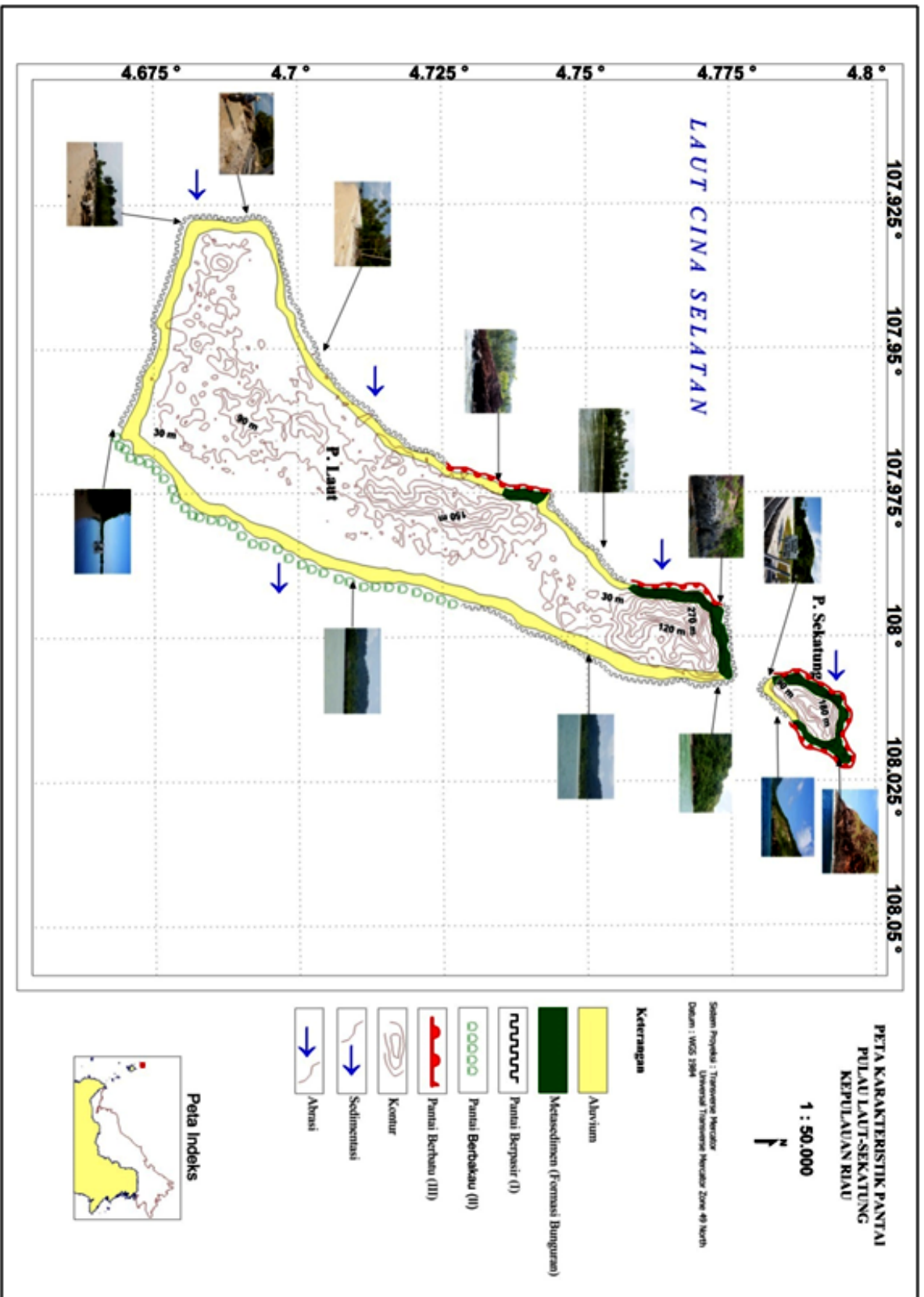
Pantai tipe III merupakan pantai berbatuan menempati bagian timur dan utara daerah penelitian. Geologi kawasan pantai ini dicirikan singkapan batuan metasedimen (Gambar 11.a) dan batuan beku yang berumur Kapur, berasal dari formasi Bunguran yang tersusun oleh rijang dan kuarsit (Gambar 11.c) dan tuf. Hasil analisis petrografi menunjukkan bahwa batuan tuf merupakan tufgelas lempungan berfosil dengan gelas isotropik bercampur mineral lempung sebagai komponen utama batuan sedangkan kuarsit atau rijang merupakan Kuarsit (kataklasit) dengan mikrokristalin kuarsa anhedral bercampur gelas, dan hadir pula urat-urat kuarsa dari tiga fase deformasi (Gambar 11.d). morfologi didominasi oleh pebukitan berelief terjal, karakteristik garis pantai merupakan singkapan batuan bersifat sangat keras, kerakal, pasir dan tumbuhan semak belukar. Energi didominasi oleh energi laut



Gambar 6. Grafik kecepatan arus (Tim Pulau Laut-Sekatung, 2011)



Gambar 7. Gambaran Profil Arah AB dan CD (Tim Pulau Laut-Sekatung, 2011)



Gambar 8. Peta karakteristik pantai daerah penelitian (Pulau Laut-Sekatung)





a



b

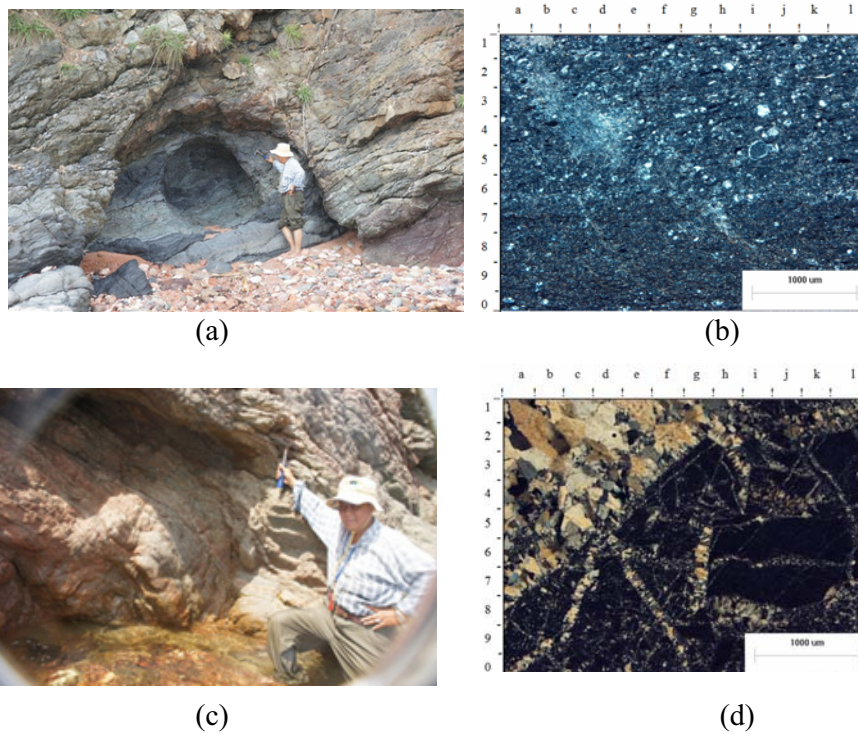


c

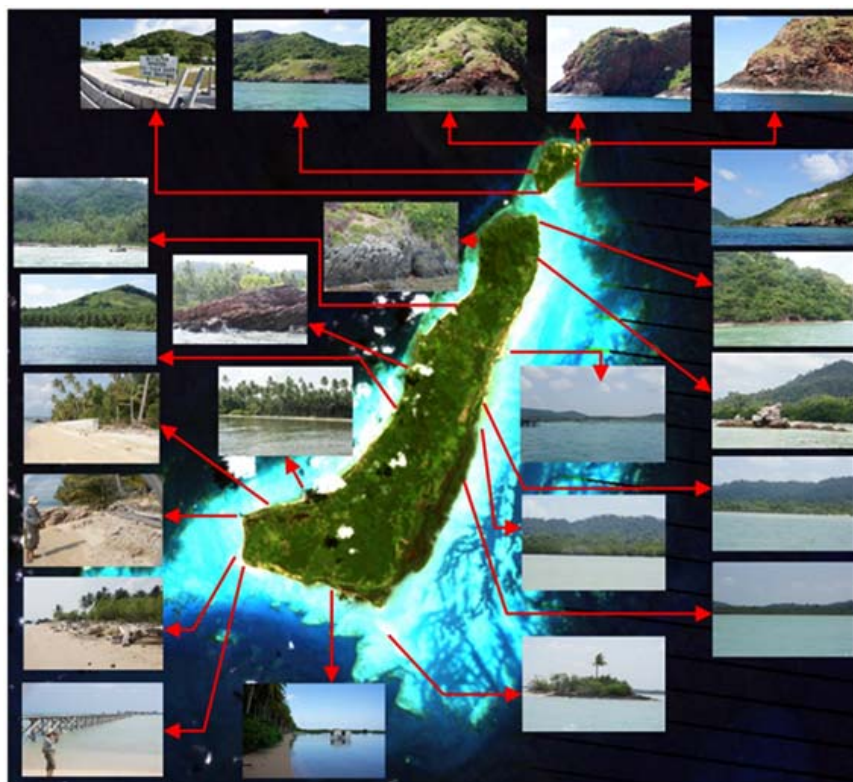
Gambar 9. (a) Pantai berpasir disebelah selatan daerah penelitian, (b,c) Pantai berpasir dibagian barat daerah penelitian, (c) Daerah tererosi dengan bangunan penahan gelombang.



Gambar 10. Pantai bakau diidentifikasi pada citra dengan warna kecoklatan.



Gambar 11. (a) Batuan Metasedimen, sangat keras, merupakan tipe pantai III, di sebelah timur dan utara. (b) Tuf gelas lempungan berfosil dengan gelas isotropik bercampur mineral lempung sebagai komponen utama batuan. (c) Singkapan batuan rijang atau kuarsit, yang merupakan pantai tipe III. (d) hasil petrografi menunjukkan sebagai Kuarsit (kataklasit) dengan mikrokristalin kuarsa anhedral bercampur gelas, dan hadir pula urat-urat kuarsa dari tiga fase deformasi.



Gambar 12. Tipologi dan panorama Pantai Pulau Laut

## PEMBAHASAN

Karakteristik pantai daerah penelitian dapat dibagi menjadi pantai berpasir, pantai berbakau dan pantai berbatuan. Pantai berpasir menempati kawasan timur dan selatan daerah penelitian. Pasir yang terdapat di daerah ini merupakan hasil rombakan terumbu karang dan batuan metasedimen yang berada disekitarnya dan terbentuk oleh pengaruh arus sejajar pantai (*longshore current*). Kawasan ini merupakan daerah yang tidak stabil karena sangat dipengaruhi oleh kondisi gelombang dan arus. Pada musim utara gelombang akan langsung menerpa kawasan pantai yang mengakibatkan terjadinya erosi. Kondisi ini diakibatkan oleh karena bentuk morfologi dasar laut disekitar perairan pantainya relatif terjal. Berdasarkan karakteristik dan tipologi pantainya, kawasan ini tidak bisa dijadikan kawasan pelabuhan. Andaikan pemerintah daerah akan membangun pelabuhan atau dermaga laut maka disarankan untuk membangun dibagian selatan.

Pantai berbakau terdapat di bagian timur dan selatan daerah penelitian. Pantai ini merupakan pantai yang stabil sampai akrasi. Kondisi ini diakibatkan oleh morfologi perairan pantai yang relatif datar sehingga gelombang datang akan pecah pada jarak lebih kurang 3 sampai 4 km dari garis pantainya.

Pantai berbatuan terdapat dibagian utara daerah penelitian. Pantai ini stabil karena dicirikan oleh batuan resistensi tinggi dengan morfologi pantai bertebing dan curam. Pada waktu musim angin timur batuan yang terdapat di sekitar pantai dieksploitasi untuk dijadikan sebagai bahan bangunan. Sehubungan kawasan pantai ini disusun oleh batuan yang relatif berumur tua (Kapur) dan dicirikan oleh struktur yang menarik maka kawasan ini dapat dijadikan pula sebagai objek wisata geologi.

## KESIMPULAN

Secara umum jenis pantai di Pulau Laut-Sekatung dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu, pantai berpasir, pantai berbatuan dan pantai berbakau. Pantai tipe I adalah pantai berpasir menempati bagian selatan dan timur daerah penelitian, merupakan pasir hasil rombakan batuan metasedimen dan terumbu karang. Pantai tipe II merupakan pantai berbakau terdapat di sebelah tenggara daerah penelitian, merupakan endapan rawa, morfologi pendaratan, karakteristik garis pantai dicirikan oleh tumbuhan bakau dari jenis *Rhizophora*. Pantai tipe III merupakan pantai

berbatuan menempati bagian timur dan utara daerah penelitian, merupakan singkapan batuan metasedimen dan batuan beku yang berumur kapur, berasal dari Formasi Bunguran yang tersusun oleh rijang dan tuf. Tipe pasang surut di perairan Pulau Laut-Sekatung adalah harian tunggal (*mixed diurnal*) dengan kecepatan rata-rata arus pasang surutnya 11.6 cm/detik. Sedangkan arus maksimum yang terjadi adalah 0.25 m/detik dengan arah arusnya adalah berputar searah jarum jam.

Berdasarkan hasil rekaman batimetri analog terlihat perbedaan morfologi dasar laut sebelah barat dan timur, dimana sebelah barat dari garis pantai morfologinya sangat curam sampai membentuk kemiringan  $> 35^\circ$  sedangkan sebelah timur morfologinya landai dari garis pantai yg membentuk slope  $< 5^\circ$  dengan panjang  $\pm 3$  kilometer dari garis pantai.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada DR.Ir. Susilohadi, Kepala Puslibang Geologi Kelautan atas izin diterbitkannya tulisan ini. Selanjutnya ucapan terimakasih kami sampaikan pula kepada rekan-rekan fungsional PPPGL yang telah mengkritisi tulisan ini sehingga terbitnya tulisan ini.

## DAFTAR ACUAN

- Dolan, R. Hayde. B.P. Hornberger, G. Zieman, J and Vincent, M.K. 1975. Classification of coastal landform of the Americas. *Zethschr Geomorphology*, In Encyclopedia of Beaches and Coastal Environment.
- Haile, S.R., 1970, Notes on Geology of Tambelan, Anambas and Bunguran (Natuna) Islands, Sunda Shelf, Indonesia: Including Radiometric age Determination, *CCOP Tech.Bull.*, V3., 55-90.
- Hakim, A.S dan N. Suryono; 1994. Peta Geologi Lembar Teluk Butun & Ranai, Sumatera. Pusat Penelitian Pengembangan Geologi.
- Katili, J.A. (1973)- Geochronology of West Indonesia and its implication on plate tectonics. *Tectonophysics* 19, p. 195-212.
- Nanang Suryono, 2005, Analisis Struktur Pulau Laut dan Pulau Sekatung Kepulauan Natuna Besar. Puslitbang Geologi di Bandung.
- Wyrтки, K., 1961. Physical Oceanography of tge Southeast Asian Waters. Naga report, volume 2. Tge University of California

scripps Institutions of Oceanography, La Jolla, California.

Wongsosantika, A. & G.K. Wirojudo (1984)- Tertiary tectonic evolution and related hydrocarbon potential in the Natuna area. Proc. 13th Ann. Conv. Indon. Petrol. Assoc., p. 161-183. (W and E Natuna Basins separated by N-S trending Natuna basement Arch. W Natuna Basin started in E Oligocene by rifting/ pull-apart, producing SW-NE half-grabens filled with

non-marine sediments. Extension in W Natuna little effect on E Natuna Basin, where Oligocene sediments more uniform thickness. Compressive forces started in W Natuna in E Miocene, resulting in inversions of former half grabens)

[www.landsat.usgs.gov](http://www.landsat.usgs.gov), diunduh tanggal 7 Februari 2011.