

Pemanfaatan data *Google Earth* resolusi spasial tinggi untuk pemetaan perubahan morfologi pantai

The utilization of high spatial resolution Google Earth data for mapping of coastal morphology changes

Endan Suwandana

Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Daerah Provinsi Banten, Jl. Raya Lintas Timur Km. 4, Karangtanjung, Pandeglang, Provinsi Banten 42551, Indonesia;
Email korespondensi: endan2006@yahoo.com

Received: 14 August 2019

Accepted: 24 November 2019

Abstract. *The coastline morphology in the North Coast of Banten Province is changing very rapidly; however, there are no studies that provide up-to-date data on the morphology changes which are urgently needed for local government policy making. This study, therefore, aims to analyze changes in coastal morphology that occur very rapidly in the coastal areas of Serang Regency and Serang City, Banten Province. Changes in coastal morphology referred to in this study are reclamation, accretion, and abrasion. The data used in this study is the very high spatial resolution satellite data provided by Google Earth for the year of 2004, 2015, and 2019. Changes in the coastline are analyzed using a visual interpretation approach by on-screen digitizing using the Google Earth application. The results of this study showed that the coastal morphology dynamically changed very fast in all study locations. From the results of this study, the coast of Serang Regency is divided into three zones, those are the reclamation zone (from Salira Village to Terate Village), the accretion zone (from Tengkurak Village to Pedaleman Village), and the abrasion zone (from Tonjong Village to Lontar Village). For Serang City, the accretion process occurred in Banten Village and Sawahluhur Village, while abrasion only occurred in Banten Village. The abrasion process that occurred in the central part of Serang District reached 135 ha in 2019. The highest abrasion rate occurred in Domas Village with an average land loss of about 4 ha per year. Accretion occurs especially in the easternmost part of Serang Regency, due to the high sedimentation process of the Cijung River, with the new-arised land area reaching 260.19 ha up to 2019. Meanwhile, the reclamation activity took place especially in the western part of Banten Bay where the area was developed to industrial zone, with the reclaimed land area of 344.43 ha up to 2019. This study has also been able to identify the process of joining two small islands in Banten Bay with the Java Island, as a result of massive reclamation activities.*

Keywords: *abrasion, accretion, on-screen digitizing, reclamation, Serang Banten, visual interpretation*

Abstrak. Morfologi garis pantai di Pantai Utara Provinsi Banten berubah dengan sangat cepat, namun demikian belum ada studi yang menyajikan data mutakhir tentang perubahan morfologi pantai tersebut yang sangat dibutuhkan untuk pengambilan kebijakan pemerintah daerah. Untuk itu maka penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan morfologi pantai yang terjadi di pesisir Kabupaten Serang dan Kota Serang, Provinsi Banten. Perubahan morfologi pantai yang dimaksud dalam penelitian ini adalah abrasi, akresi, dan reklamasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data satelit resolusi spasial sangat tinggi yang disediakan oleh *Google Earth* untuk tahun 2004, 2015, dan 2019. Perubahan garis pantai dianalisis dengan pendekatan interpretasi visual melalui digitasi pada layar dengan menggunakan aplikasi *Google Earth*. Hasil penelitian ini memperlihatkan adanya perubahan morfologi pantai yang sangat cepat di seluruh lokasi studi. Dari hasil kajian ini, pesisir pantai Kabupaten Serang terbagi ke dalam tiga zona, yaitu zona reklamasi (dari Desa Salira sampai Desa Terate), zona akresi (dari Desa Tengkurak Sampai Desa Pedaleman), dan zona abrasi (dari Desa Tonjong sampai Desa Lontar). Untuk Kota Serang, proses akresi terjadi di Kelurahan Banten dan Kelurahan Sawahluhur, sedangkan abrasi hanya terjadi di Kelurahan Banten. Proses abrasi yang terjadi di bagian tengah Kabupaten Serang mencapai 135 ha pada tahun 2019. Tingkat abrasi terluas terjadi di Desa Domas dengan rata-rata kehilangan daratan sebesar 4



ha per tahun. Akresi terjadi khususnya di wilayah paling timur Kabupaten Serang, terjadi akibat sedimentasi yang tinggi dari Sungai Ciujung, dengan luas lahan tanah timbul mencapai 260,19 ha sampai dengan tahun 2019. Sementara itu, kegiatan reklamasi berlangsung khususnya di bagian barat Teluk Banten dimana area tersebut dikembangkan untuk zona industri, dengan luas areal lahan yang direklamasi mencapai 344,43 ha sampai dengan tahun 2019. Studi ini juga telah berhasil mengidentifikasi proses bersatunya dua buah pulau kecil di Teluk Banten dengan daratan Pulau Jawa, sebagai akibat dari kegiatan reklamasi yang masif.

Kata kunci: abrasi, akresi, digitasi layar, interpretasi visual, reklamasi, Serang Banten

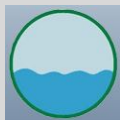
Pendahuluan

Studi mengenai perubahan morfologi pantai telah banyak dilakukan di berbagai tempat di beberapa negara di dunia. Proses perubahan itu ada yang terjadi secara alami, ada pula yang terjadi karena faktor manusia. Di Indonesia sendiri, studi tentang perubahan garis pantai telah banyak dilakukan di antaranya oleh Halim *et al.* (2016), Raihansyah *et al.* (2016), Suniada (2015), Yulius dan Ramdhan (2015), Anugrahadi *et al.* (2014), dan Sakka *et al.* (2011). Namun kajian semacam ini selalu menarik dilakukan, khususnya pada lokasi-lokasi dimana perubahannya terjadi dengan sangat cepat. Salah satu pantai di mana proses perubahan morfologi terjadi dengan sangat dinamis dan cepat adalah di pantai utara (pantura) Jawa, khususnya di Kabupaten Serang dan Kota Serang, Provinsi Banten.

Perubahan morfologi pantai terbagi menjadi tiga proses, yaitu abrasi, akresi dan reklamasi. Anugrahadi *et al.* (2014) dan Sardiyatmo *et al.* (2013) menjelaskan bahwa abrasi (erosi) pantai adalah perubahan garis pantai yang ditimbulkan oleh dinamika arus laut dan gelombang laut secara alami yang menggerus wilayah daratan dan mengakibatkan berkurangnya wilayah daratan. Akresi pantai adalah perubahan garis batas pantai yang disebabkan oleh proses sedimentasi di pesisir pantai yang mengakibatkan timbulnya wilayah daratan baru (Hastuti *et al.*, 2018; Sardiyatmo *et al.*, 2013). Sedangkan reklamasi adalah bertambahnya luas daratan yang disebabkan oleh kegiatan penimbunan wilayah perairan untuk kepentingan tertentu, karena adanya desakan kebutuhan lahan (Bintari dan Muara, 2018). Ketiga fenomena perubahan morfologi pantai tersebut, baik abrasi, akresi maupun reklamasi tidak hanya berpengaruh penting terhadap kondisi geofisik suatu wilayah, namun juga berdampak pada masalah sosial ekonomi di masyarakat. Abrasi selain dapat menyebabkan hilangnya lahan masyarakat, namun juga dapat merusak infrastruktur seperti, jalan, jembatan, sekolah, perumahan dan sebagainya. Beberapa studi mengenai dampak buruk abrasi di antaranya dilakukan oleh Hastuti *et al.* (2018) dan Sanjoto *et al.* (2016).

Akresi, walaupun secara sekilas nampaknya memberikan keuntungan bagi manusia dengan bertambahnya wilayah daratan, namun pada kenyataannya fenomena akresi pun sering menyebabkan konflik kepentingan di masyarakat. Adanya tanah-tanah timbul baru ini menyebabkan masyarakat bersaing dalam memanfaatkan lahan tersebut dan menguasai lahan tersebut. Sebagaimana dikemukakan oleh Hastuti *et al.* (2018), tanah-tanah timbul itu ada yang dimiliki oleh perseorangan dan ada juga yang dimiliki secara bersama-sama. Begitu pula dengan reklamasi, di mana kegiatan ini dimaksudkan untuk mendapatkan lahan baru untuk kepentingan tertentu, namun dampak kegiatan reklamasi ini seringkali menimbulkan konflik kepentingan dengan masyarakat, sebagaimana diungkapkan oleh Yulianti *et al.* (2015), Husna *et al.* (2012), Djainal (2012).

Berdasarkan hal-hal di atas, maka kajian yang terkait dengan perubahan morfologi garis pantai sangat penting dilakukan, khususnya untuk wilayah Kabupaten Serang dan Kota Serang yang masih jarang dilakukan. *Update* mengenai kondisi garis pantai ini harus dilakukan secara berkesinambungan, mengingat perubahan morfologi itu pun terjadi dengan sangat cepat. Hal ini sebagai upaya identifikasi dan inventarisasi lahan-lahan timbul dan lahan-lahan yang hilang, sekaligus sebagai upaya antisipasi agar konflik yang timbul di tengah masyarakat dapat diminimalisir oleh pemerintah. Pengukuran perubahan morfologi pantai dapat dilakukan



dengan langsung di lapangan dan dapat juga dengan menggunakan bantuan data satelit. Tentu kedua hal tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Di antara kelebihan pengukuran dengan menggunakan bantuan data satelit adalah perubahan morfologi tersebut dapat dilakukan secara cepat dan dapat mencakup areal yang sangat luas. Hal ini tentunya sangat membantu mempermudah dan mempercepat analisis perubahan garis pantai, khususnya bagi pemerintah daerah.

Penelitian perubahan dinamika pantai dengan bantuan data satelit telah banyak dilakukan, terutama dengan data satelit beresolusi spasial rendah yang lebih dahulu hadir, seperti Landsat, NOAA, ASTER, dan SPOT. Beberapa kajian terdahulu yang memanfaatkan data satelit dengan resolusi spasial rendah itu pernah dilakukan di antaranya oleh Lubis *et al.* (2017), Anggraini *et al.* (2017), Marques dan Khakhim (2016), Suniada *et al.* (2015), dan Sardiyatmo *et al.* (2013). Terlebih lagi sejak kehadiran *Google Earth* pada bulan Juni tahun 2001, pengkajian tentang perubahan dinamika pantai menjadi semakin menarik dan menantang. Hal itu bukan saja dikarenakan oleh data satelitnya yang dapat diperoleh secara cuma-cuma, namun juga karena resolusi spasial dari data satelitnya yang sangat tinggi, bahkan ada yang mencapai sekitar dari 1 meter per *pixel*. Hal ini memungkinkan bagi para peneliti untuk melakukan pemetaan morfologi pantai skala rinci, dengan skala peta bisa di bawah 1: 5000.

Penelitian dinamika pesisir yang memanfaatkan data *Google Earth* masih sedikit. Beberapa studi di luar negeri di antaranya pernah dilakukan oleh Li (2016) dan Boardman (2016). Sementara untuk di Indonesia, penelitian yang memanfaatkan data *Google Earth* untuk kajian pesisir pantai pernah dilakukan di beberapa tempat, seperti di Lhokseumawe, Aceh (Raihansyah *et al.*, 2016), Aceh Barat, Aceh (Hidayat *et al.*, 2016), Surabaya, Jawa Timur (Prasita, 2015), Pantai Senggigi, Bali (Yadnya dan Irawan, 2014), dan Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur (Muryani, 2010). Namun sejauh ini belum ada penelitian dengan topik yang serupa yang dilakukan di pesisir Pantai Kabupaten Serang dan Kota Serang, sehingga data mutakhir tentang perubahan morfologi pantai tidak tersedia, sehingga untuk itulah maka penelitian ini dilakukan.

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

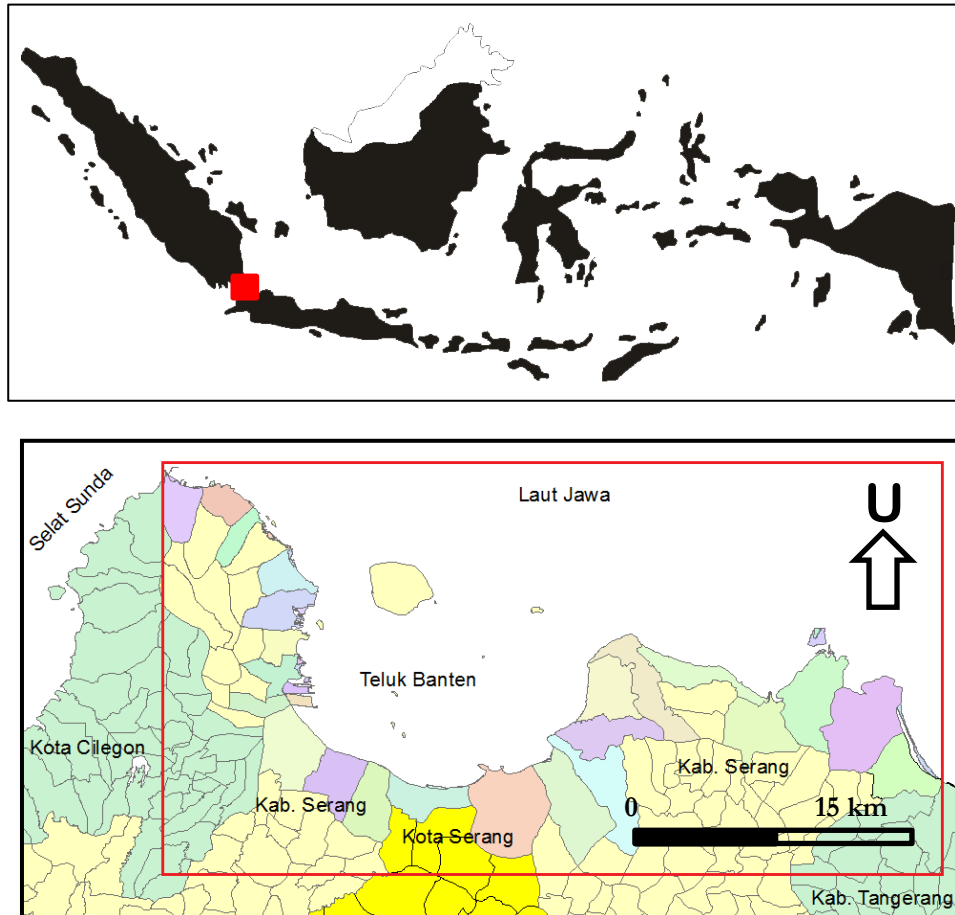
Penelitian ini dilakukan di sepanjang pesisir pantura Jawa yang masuk ke dalam wilayah administrasi Provinsi Banten, tepatnya di Kabupaten Serang yang meliputi 22 desa pesisir di 6 kecamatan dan Kota Serang yang meliputi 2 kelurahan di 1 kecamatan (Gambar 1). Waktu penelitian dilakukan selama bulan Juli 2019. Tahapan penelitian diawali dengan mempersiapkan data *Google Earth* yang akan dianalisis, dilanjutkan dengan digitasi pada layar komputer menggunakan fasilitas *Google Earth Pro* versi 6.2. Dalam penelitian ini, perubahan morfologi pantai yang dianalisis meliputi abrasi atau pengurangan luasan daratan akibat proses erosi pantai, akresi atau penambahan daratan akibat proses sedimentasi, dan reklamasi atau penambahan daratan akibat proses penimbunan laut yang dilakukan untuk kepentingan tertentu. Luas perubahan morfologi juga dilakukan dengan menggunakan fasilitas *area measurement* pada *Google Earth*.

Analisis data

Data satelit yang digunakan dalam analisis diperoleh dari aplikasi *Google Earth* untuk tahun 2004 (sebagai *baseline*), serta tahun 2015 dan 2019 (sebagai pembanding), dengan bulan pengamatan yang berbeda-beda tergantung pada ketersediaan data yang bebas awan (*cloud free*) yang terdapat pada *Google Earth*. Seluruh analisis seperti perubahan garis pantai, hilangnya wilayah daratan, dan bertambahnya wilayah daratan dilakukan melalui interpretasi visual dengan digitasi pada layar komputer (*on-screen digitizing*) pada aplikasi *Google Earth*. Ukuran luas dari setiap poligon hasil digitasi dihitung dengan menggunakan fasilitas *polygon measurement* dari *Google Earth Pro*. *On-screen digitizing* merupakan salah satu teknik digitasi data satelit dan peta yang



dilakukan dalam ilmu penginderaan jauh, di samping metode digitasi *on-tablet digitizing* (Ekadinata *et al*, 2008). Metode digitasi layar pada data *Google Earth* ini juga pernah dilakukan oleh Malarvizhi *et al*. (2016) dengan hasil yang cukup memuaskan. Survei lapangan dilakukan di beberapa titik untuk melihat kondisi sebenarnya di lapangan (*ground truth*), mengambil beberapa foto, dan melakukan interview tentang harga tanah dan penyebab abrasi.

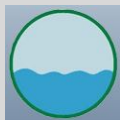


Gambar 1. Peta lokasi penelitian wilayah pesisir Kabupaten Serang dan Kota Serang.

Hasil

Hasil analisis data satelit dari tahun 2004 – 2019 menunjukkan tingkat perubahan morfologi pantai di lokasi penelitian sangat mengkhawatirkan. Tingkat abrasi terluas terjadi di Desa Domas Kecamatan Pontang seluas 60,31 ha pada tahun 2015. Tingkat akresi terluas terjadi di Desa Tengkurak Kecamatan Tirtayasa seluas 57,9 ha pada tahun 2015 dan meningkat menjadi 143,5 ha pada tahun 2019. Sedangkan tingkat reklamasi terluas terjadi di Desa Bojonegara Kecamatan Bojonegara seluas 83,35 ha pada tahun 2015 dan meningkat menjadi 86,03 ha pada tahun 2019. Sementara untuk Kota Serang, proses abrasi terjadi di Kelurahan Banten seluas 6,23 ha dan akresi seluas 24,22 ha. Sementara di Kelurahan Sawahluhur hanya terjadi akresi seluas 5,32 ha. Seluruh hasil analisis perubahan morfologi pantai di lokasi penelitian disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Abrasi pantai di lokasi penelitian terjadi khususnya di peisir pantai bagian tengah Kabupaten Serang yaitu mulai dari Desa Terate, Desa Tonjong, Desa Pamengkang, Desa Sukajaya, Desa Linduk, Desa Wanayasa, Desa Domas, Desa Susukan dan Desa Lontar. Tingkat abrasi terluas terjadi di Desa Domas dengan luas daratan yang hilang seluas 60,31 ha (2015),

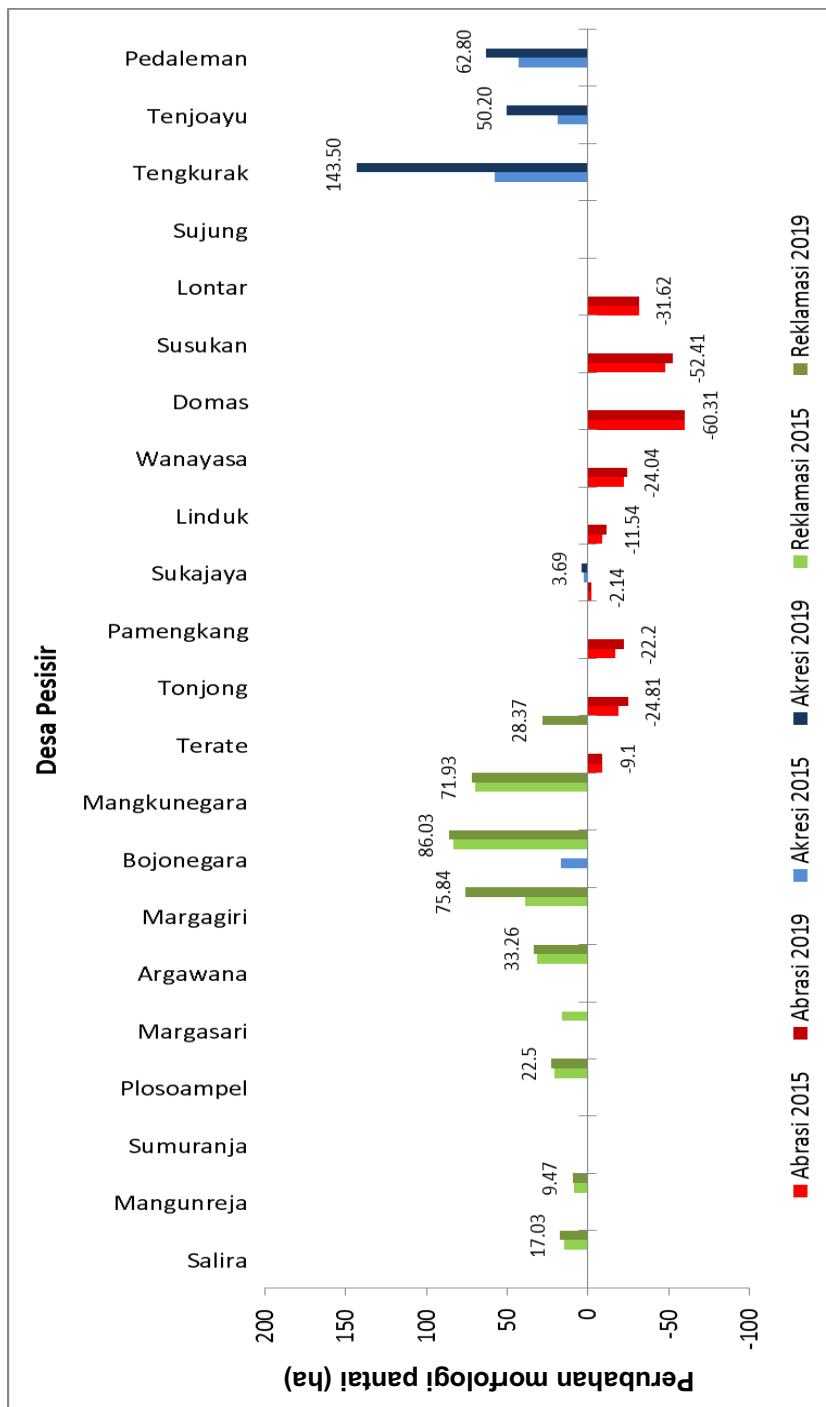
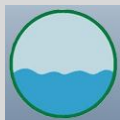


diikuti oleh Desa Susukan seluas 47,73 ha (2015) dan meningkat menjadi 52,41 ha (2019), dan Desa Lontar seluas 31,62 ha (2015). Sedangkan desa-desa lainnya mengalami tingkat abrasi bervariasi, dengan luasan yang lebih kecil daripada tiga desa yang disebutkan sebelumnya. Setelah ditotal, maka luas daratan yang hilang di Kabupaten Serang mencapai lebih dari 218 ha pada tahun 2015 dan meningkat menjadi lebih dari 238 ha pada tahun 2019. Setelah dihitung rata-rata, maka luas daratan yang hilang karena abrasi pantai di Kabupaten Serang mencapai hampir 16 ha per tahun pada kurun waktu 2004 – 2019. Sementara itu di Kota Serang, abrasi terjadi di Kelurahan Banten sebesar 6,23 ha (2015) dan terus meluas menjadi 7,15 ha (2019).

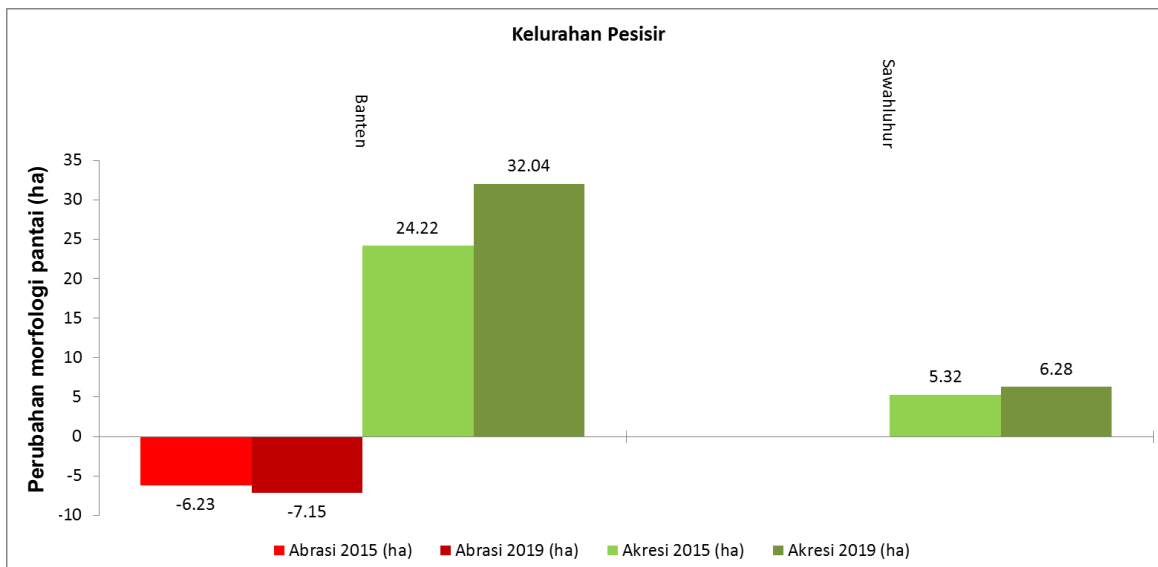
Proses akresi terjadi khususnya di Desa Tengkurak, Desa Tenjoayu dan Desa Pedaleman. Tingkat penambahan daratan di ketiga desa itu berturut-turut mencapai 57,9 ha, 18,73 ha, dan 42,8 ha pada tahun 2015. Bahkan pada tahun 2019, luas tanah timbul di ketiga desa itu semakin meningkat secara drastis masing-masing menjadi 143,5 ha, 50,2 ha, dan 62,8 ha. Jika ditotal, maka luas daratan yang terjadi di tiga desa itu mencapai lebih dari 260 ha pada tahun 2019, dibandingkan dengan kondisi tahun 2004. Gambar 5 memperlihatkan titik-titik lokasi dimana proses akresi tertinggi terjadi di Kabupaten Serang yaitu tepatnya di delta Tanjung Tengkurak. Di Kota Serang, proses akresi terjadi di Kelurahan Banten dan Kelurahan Sawahluhur, masing-masing seluas 24,22 ha dan 5,32 ha pada tahun 2015. Pada tahun 2019 luas daratan hasil proses akresi tersebut meningkat menjadi masing-masing 32,04 ha dan 6,28 ha, masing-masing untuk Kelurahan Banten dan Kelurahan Sawahluhur. Titik akresi di Kota Serang terletak di dekat kawasan Cagar Alam Pulau Dua (CAPD) yang dilindungi oleh negara, dimana kegiatan manusia sangat dibatasi di lokasi ini. Salah satu kelebihan dari data satelit resolusi tinggi yang disediakan oleh *Google Earth* adalah kemampuannya untuk digunakan dalam analisis visual, seperti mengenai pola arus dan pola sedimen di perairan yang terlihat sangat jelas dari udara. Gambar 7 memperlihatkan bahwa proses abrasi sangat nyata terlihat di bagian sebelah kiri Pelabuhan Karangantu yang diindikasikan dengan proses pelepasan sedimen pantai yang tergerus arus dan terbawa ke arah tengah. Sementara di bagian sebelah kanan justru proses sedimentasi terjadi, dimana butiran-butiran sedimen yang keluar dari mulut sungai cenderung mengumpul dan tidak menyebar ke arah tengah. Pada saat itulah proses deposisi sedimen terjadi yang akhirnya menghasilkan daratan baru (akresi).

Kegiatan reklamasi di Teluk Banten, Kabupaten Serang bagian barat, yang memang dialokasikan untuk kawasan industri, terjadi mulai dari Desa Terate dan terus memanjang ke arah barat yaitu Desa Mengkunegara, Desa Bojonegara, Desa Margagiri, Desa Argawana, Desa Margasari, Desa Plosoampel, Desa Mengunreja, dan Desa Salira. Totalnya ada sembilan desa dimana kegiatan reklamasi terjadi. Reklamasi tertinggi terjadi di Desa Bojonegara seluas 83,34 ha (2015) dan meningkat menjadi 86,03 ha (2019). Kemudian diikuti oleh Desa Margagiri seluas 38,74 ha (2015) dan meningkat menjadi 75,84 ha (2019) dan Desa Mangkunegara 79,80 ha (2015) dan meningkat menjadi 71,93 ha (2019).

Masifnya kegiatan reklamasi di Desa Bojonegara mengakibatkan dua buah pulau kecil di Teluk Banten telah hilang entitasnya sebagai sebuah pulau. Hilangnya entitas kedua pulau itu karena telah bersatu dengan daratan Pulau Jawa akibat tingginya aktifitas reklamasi di daerah tersebut. Kedua pulau yang hilang tersebut adalah Pulau Kemanisan dengan koordinat titik tengah $5^{\circ} 57' 49.00''$ LS $106^{\circ} 06' 31.83''$ BT dan Pulau Cikantung dengan koordinat titik tengah $5^{\circ} 58' 04.74''$ LS $106^{\circ} 06' 24.00''$ BT. Keberadaan kedua buah pulau kecil tersebut kini hanya tinggal sejarah (Gambar 9), karena telah bersatu dengan daratan Pulau Jawa dan kini menjadi bagian dari Pulau Jawa.



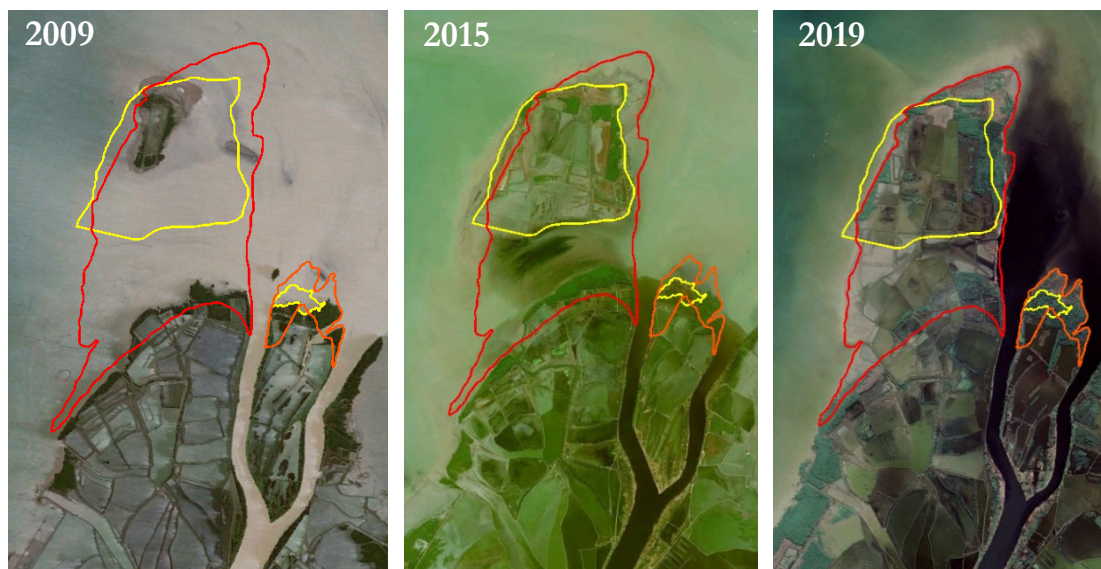
Gambar 2. Perubahan morfologi pantai Kabupaten Serang, dalam kurun waktu 15 tahun dengan *baseline* data tahun 2004.



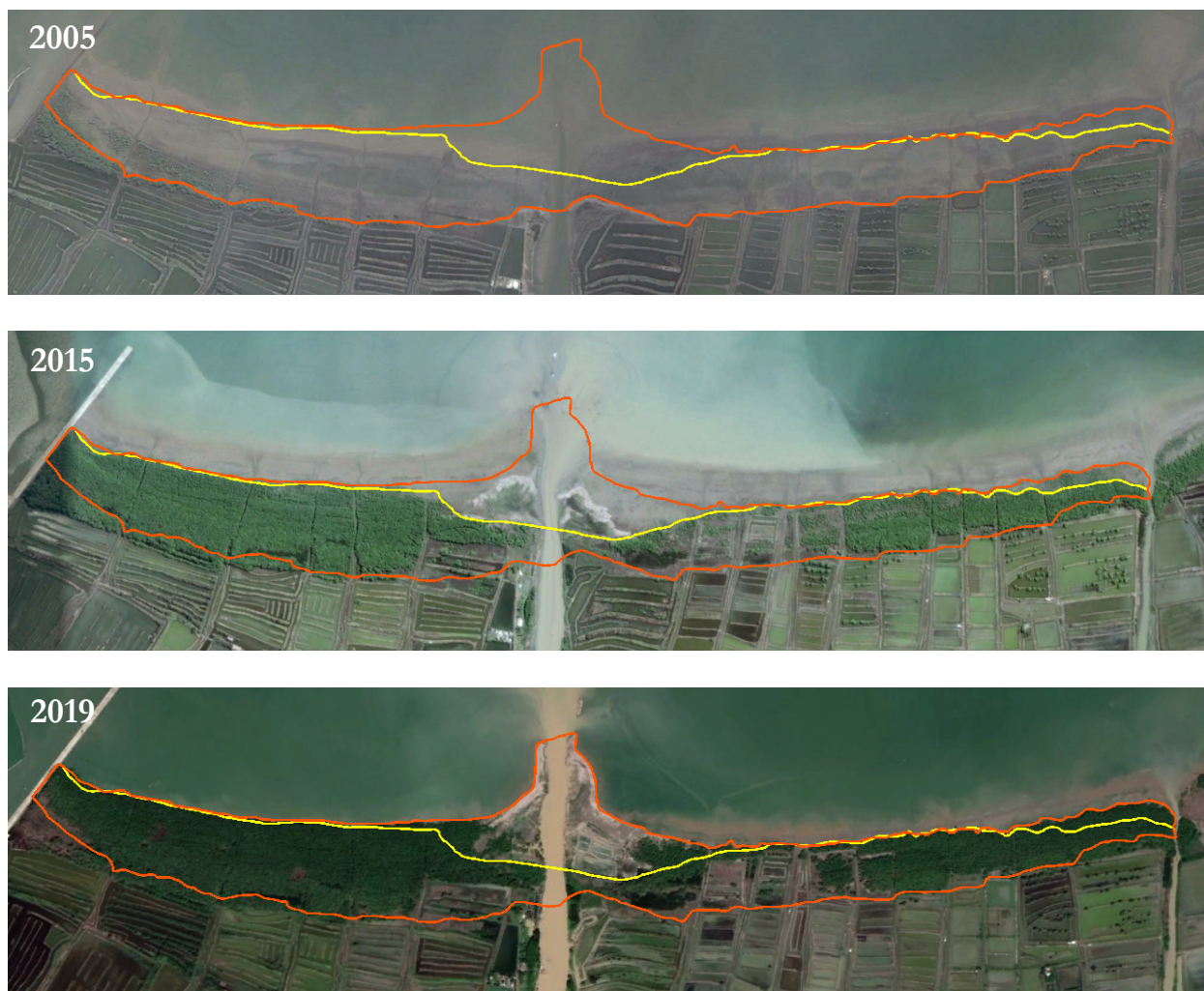
Gambar 3. Perubahan morfologi pantai Kota Serang, dalam kurun waktu 15 tahun dengan *baseline* data tahun 2004.



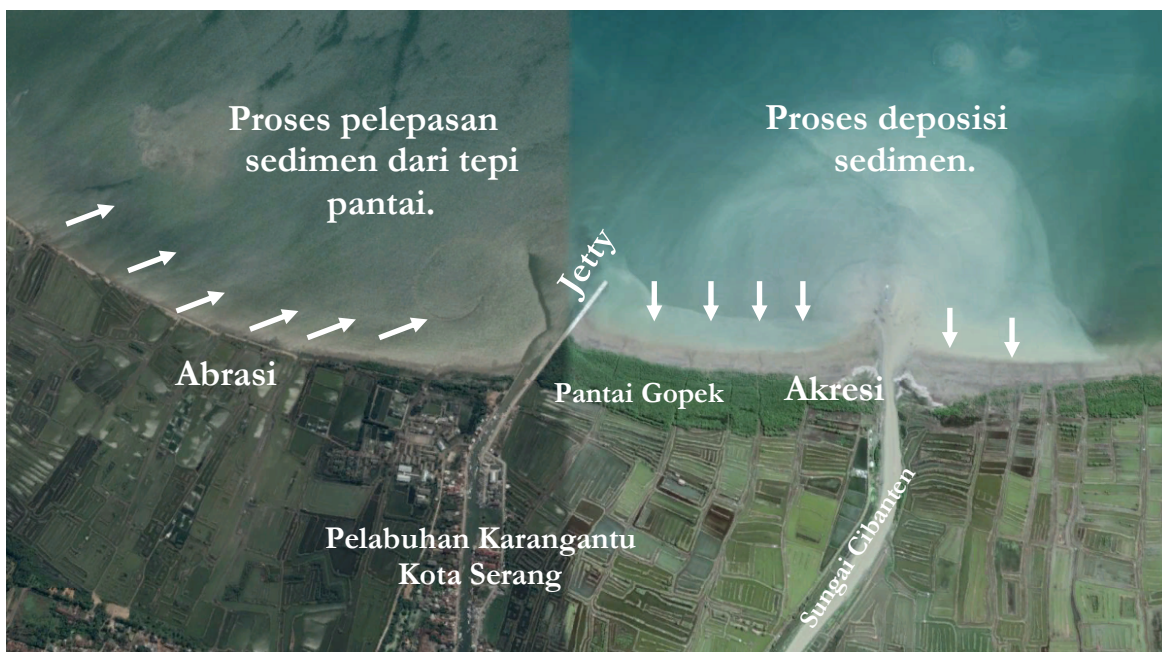
Gambar 4. Hilangnya daratan seluas 52,41 ha di Desa Susukan Kabupaten Serang.



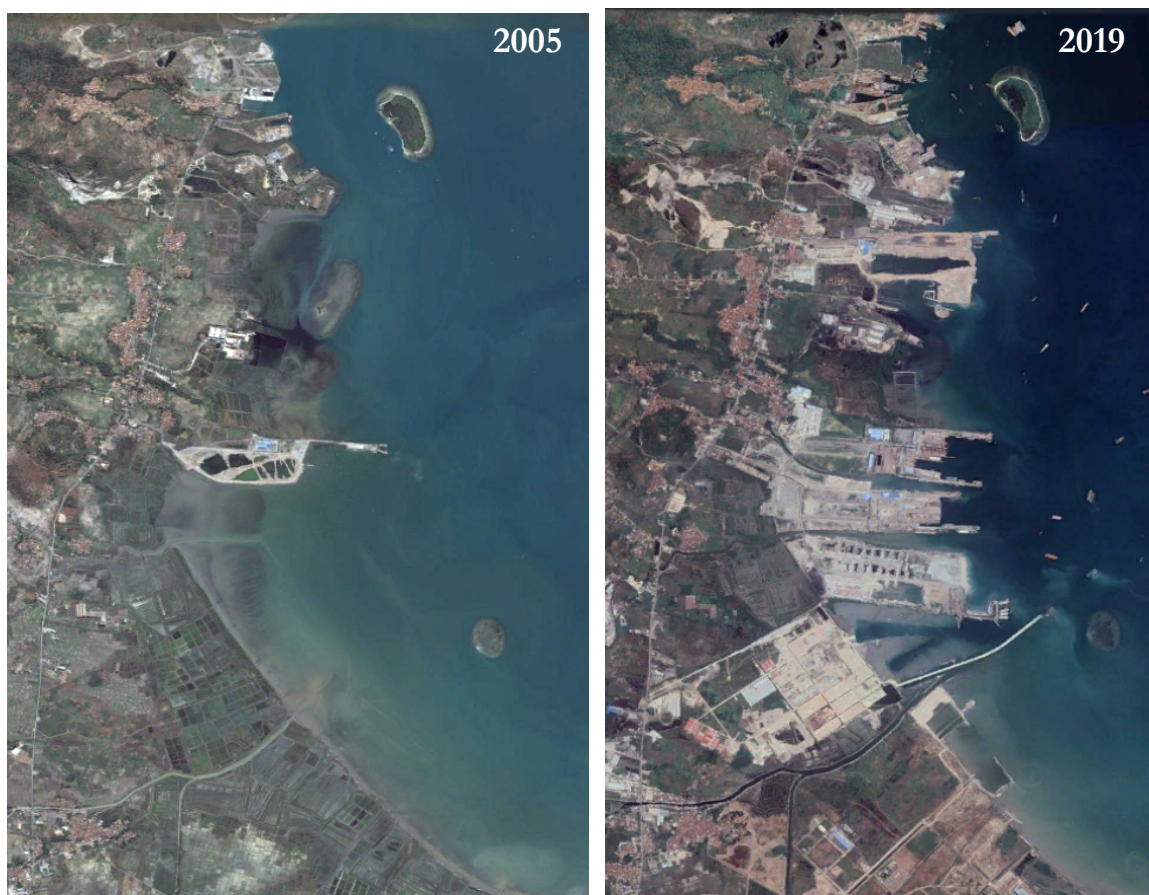
Gambar 5. Munculnya daratan seluas 143,50 ha di Desa Tengkurak Kabupaten Serang.



Gambar 6. Penambahan daratan baru (32,04 ha) di sekitar Pantai Gopek, Kelurahan Banten.



Gambar 7. Proses abrasi dan akresi terjadi di lokasi yang berdampingan di Teluk Banten.



Gambar 8. Perkembangan kawasan industri di Teluk Banten bagian barat hasil reklamasi.



Gambar 9. Hilangnya Pulau Kemanisan dan Pulau Cikantung Pulau Jawa.

Pembahasan

Penyebab utama terjadinya fenomena abrasi di Kabupaten Serang khususnya yang terjadi di Desa Pontang menurut Ongkosono dan Wijanarko (2004) dikarenakan oleh adanya pengalihan muara Sungai Ciujung yang awalnya bermuara di Desa Pontang namun kemudian dialihkan ke Desa Tengkurak, akibatnya pesisir pantai Tanjung Pontang mengalami kekurangan suplai sedimen. Selanjutnya menurut Prihantono *et al.* (2018) dan Kusumawati *et al.* (2014), faktor lain yang menyebabkan abrasi di Tanjung Pontang adalah pola angin yang menyebabkan arus sejajar pantai. Angin musim barat berpengaruh lebih dominan daripada angin musim timur yang menyebabkan pantai sebelah barat terkikis sangat kuat. Salah satu titik abrasi yang tinggi



terjadi di Desa Susukan seperti diperlihatkan oleh Gambar 4. Jika fenomena abrasi ini terus terjadi, maka tidak menutup kemungkinan suatu saat abrasi dapat menjangkau kawasan historis Kesultanan Banten Lama. Hal itu cukup beralasan, karena penelitian sebelumnya yang menggunakan data satelit yang lebih lama juga melaporkan tingkat abrasi yang tinggi di Teluk Banten. Kusumawati *et al.* (2014) menyatakan Teluk Banten mengalami abrasi seluas 64,63 ha pada periode 1999–2007 dan 297,76 ha pada periode 2007–2013.

Jika harga tanah tambak di pesisir Kabupaten Serang seharga Rp 35.000,00 / m² (harga perkiraan kasar hasil wawancara dengan warga sekitar), maka Kabupaten Serang kehilangan Rp 5,6 milyar per tahun atau lebih dari Rp 83 milyar selama periode waktu 2004 – 2019. Nilai itu belum termasuk kerugian pada sektor ekonomi perikanan budidaya yang ikut terhenti serta kehilangan dari sejumlah bangunan dan infrastruktur publik yang hancur karena abrasi. Di sisi lain, tanah timbul yang dihasilkan dari proses akresi selalu menjadi permasalahan sosial di banyak lokasi di Indonesia, karena tanah timbul memberikan dampak ekonomi yaitu harga jual tanah, tak terkecuali di Kabupaten dan Kota Serang Serang. Proses akresi di Kabupaten Serang terjadi khususnya di Desa Tengkurak dan Desa Tenjoayu. Adapun di Kota Serang proses akresi terjadi di sekitar Cagar Alam Pulau Dua. Penelitian sebelumnya (Kusumawati *et al.*, 2014) melaporkan bahwa Teluk Banten mengalami akresi seluas 248,06 ha pada periode 1999–2007 dan 31,26 ha pada periode 2007–2013.

Faktor utama penyebab akresi di Kota Serang adalah tingginya sedimentasi yang dibawa oleh aliran Sungai Cibanten. Faktor lain yang menunjang akresi juga adalah pembangunan *jetty* di Pantai Gopek yang menjorok ke arah Teluk Banten yang menyebabkan sedimen terdeposisi di sekitar muara sungai saja. *Jetty* ini pun sekaligus menjadi penghalang bagi arus laut yang datang dari arah barat (Gambar 6). Selain itu, penanaman mangrove yang intensif di sepanjang Pantai Gopek juga mendukung terjadinya akresi. Sihombing *et al.* (2017) menyatakan bahwa salah satu fungsi akar-akar mangrove adalah kemampuannya untuk mendeposisikan sedimen. Inilah salah satu contoh lokasi dimana akar-akar mangrove dapat menjadi perangkap sedimen (*sediment trap*) yang akhirnya akan menghasilkan penambahan daratan baru. Permasalahan tanah timbul seringkali muncul ke permukaan menjadi konflik antar masyarakat (Alkudri, 2018) dan juga menyebabkan perubahan struktur sosial di masyarakat. Ketika terjadi tanah timbul, masyarakat berlomba-lomba untuk memanfaatkan, menguasai, dan memilikinya. Padahal menurut menurut PP No. 16 Tahun 2014 tentang Penatagunaan Tanah Pasal 12 serta Surat Edaran Menteri Negara Agraria/KaBPN Nomor 410-1293 Tahun 1996 tentang Penertiban Status Tanah Timbul dan Tanah Reklamasi, tanah timbul merupakan tanah yang dikuasai langsung oleh negara. Hal ini karena tanah timbul dapat dimanfaatkan untuk berbagai aktifitas ekonomi baik perikanan budidaya, pertanian, maupun perumahan (Hanum, 2017; Purnomo, 2017).

Jika harga tanah di sekitar areal pertambakan adalah Rp 35.000,00 per m² (dengan asumsi harga disesuaikan dengan hasil wawancara sebelumnya), maka untuk tanah timbul seluas 10.000 m² (1 ha) dapat bernilai Rp 350 juta. Itulah sebabnya mengapa tanah timbul hasil sedimentasi selalu menjadi rebutan masyarakat. Dengan luas total tanah timbul lebih dari 260 ha di seluruh Kabupaten Serang pada tahun 2019, yang dihitung dari *baseline* data tahun 2004, maka tanah timbul tersebut dapat bernilai mencapai hampir Rp 1 trilyun. Apalagi jika dibandingkan dengan harga tanah Pulau C dan D hasil reklamasi Teluk Jakarta yang dipatok seharga Rp 3,1 juta / m² (cnnindonesia.com; diakses tanggal 28 Juli 2019) maka harga tanah timbul ini menjadi lebih fantastis lagi.

Desa Bojonegara mengalami kegiatan reklamasi yang paling luas di Kabupaten Serang, hal itu dikarenakan desa ini telah ditetapkan menjadi kawasan industri besar dan menengah untuk industri logam dasar (hulu), kimia dasar, dan industri maritim, sebagaimana tertuang dalam Peraturan Daerah Kabupaten Serang No. 10 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Serang Tahun 2011-2031. Desa Bojonegara juga ditargetkan baik sebagai pusat



pelayanan pemerintahan dan permukiman, maupun juga untuk kepentingan sosial, pelabuhan, perdagangan dan jasa, industri, serta pertambangan. Kegiatan reklamasi di Desa Bojonegara dinyatakan telah sesuai dengan tiga buah persyaratan yang ditetapkan oleh peraturan Kementerian Pekerjaan Umum. Namun sebenarnya masih ada satu ketentuan lain yang dilanggar, yaitu bahwa lokasi reklamasi harus berada di luar kawasan mangrove. Pada kenyataannya lokasi reklamasi itu justru dilakukan pada ekosistem mangrove. Hal itu pun disepakati oleh Luyibayina (2018) yang menyatakan bahwa reklamasi di Desa Bojonegara dilakukan pada kawasan hutan bakau. Menurutnya, luas hutan mangrove yang awalnya 18 ha pada tahun 2009, kini tersisa hanya 5 ha saja. Masifnya reklamasi pantai di kawasan industri Bojonegara dan sekitarnya dapat dilihat pada Gambar 8.

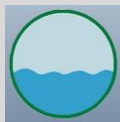
Selanjutnya, fenomena bersatunya dua pulau kecil menjadi bagian dari daratan Pulau Jawa juga menyisakan banyak pertanyaan. Dikuasainya kedua pulau tersebut oleh perseorangan atau korporasi telah melanggar peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang / Kepala Badan Pertanahan Nasional No. 17 Tahun 2016 tentang Penataan Pertanahan di Wilayah Pesisir dan dan Pulau-Pulau Kecil. Peraturan tersebut menyatakan bahwa penguasaan atas tanah di sebuah pulau kecil paling banyak adalah 70% dari luas pulau, sementara 30% sisanya dikuasai langsung oleh negara untuk dipergunakan bagi kepentingan publik (Pasal 9 ayat 2).

Kesimpulan

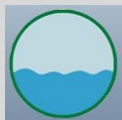
Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan morfologi pesisir pantai Kabupaten Serang dan Kota Serang Provinsi Banten dengan menggunakan data satelit beresolusi spasial tinggi dari *Google Earth*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa di lokasi penelitian mengalami perubahan morfologi pantai yang sangat cepat dan dinamis. Perubahan tersebut terjadi karena adanya proses abrasi, akresi dan reklamasi. Abrasi terjadi di wilayah Kabupaten Serang bagian Tengah (dari Desa Terate sampai Desa Lontar). Akresi terjadi di Desa Tengkurak, Desa Tenjoayu dan Desa Pedaleman. Sedangkan reklamasi terjadi di bagian barat Teluk Banten dari mulai Desa Terate sampai Desa Salira. Berdasarkan hasil analisis kondisi pantai dari tahun 2004 dan tahun 2019, maka luas total daerah abrasi, akresi dan reklamasi untuk seluruh Kabupaten Serang dan Kota Serang masing-masing adalah 245,3 ha, 298,50 ha, dan 344,43 ha.

Daftar Pustaka

- Alkhudri, A.T. 2018. Genealogi dan fluiditas gerakan sosial nelayan: Studi di Banten Utara. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. 150 p.
- Anggraini, N., S. Marpaung, M. Hartuti. 2017. Analisis perubahan garis pantai Ujung Pangkah dengan menggunakan metode edge detection dan normalized difference water index. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 14(2): 65-78.
- Anugrahadi, A., B.M. Sukojo, Y.S. Djajadihardja, F.S. Purwadhi. 2014. Identifikasi variasi perubahan garis pantai akibat abrasi dan akresi. *Segara*, 10(1): 17-29.
- Bintari, A., T. Muara. 2018. Manajemen konflik penyelesaian kasus reklamasi Pulau G Pantai Utara Jakarta. *Cosmogov: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 4(1): 119-144.
- Boardman, J. 2016. The value of Google Earth™ for erosion mapping. *Catena*, 143: 123-127.
- Djainal, H. 2012. Reklamasi pantai dan pengaruhnya terhadap lingkungan fisik di wilayah kepesisiran Kota Ternate. *Jurnal Lingkungan Sultan Agung*, 1(1): 1-13.
- Ekadinata A., S. Dewi, D.P. Hadi, D.K. Nugroho, F. Johana. 2008. Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Lahan. Buku 1: Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh Menggunakan ILWIS Open Source. World Agroforestry Center, Bogor, Indonesia.
- Halim, Halili, L.O.A Afu. 2016. Studi perubahan garis pantai dengan pendekatan penginderaan jauh di wilayah pesisir Kecamatan Soropia. *Sapa Laut*, 1(1): 24-31.



- Hanum, E.R. 2017. Dinamika konflik tanah timbul di Pulau Sarinah Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Politik Indonesia*, 2(1): 135-142.
- Hastuti, E.C., T.B. Sanjoto, P. Hardati. 2018. Perubahan garis pantai dan pengaruhnya terhadap status kepemilikan dan penguasaan tanah timbul di muara Sungai Wulan tahun 1986-2016. *Geo Image (Spatial-Ecological-Regional)*, 7(2): 131-140.
- Hidayat, A., Syamsidik, Masimin. 2016. Monitoring rehabilitasi garis pantai di utara Kecamatan Johan Pahlawan - Aceh Barat. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syah Kuala*, 5(3): 241-250.
- Husna, N., R. Alibasyah, Indra. 2012. Dampak ekologi, sosial dan ekonomi masyarakat akibat reklamasi Pantai Tapaktuan Aceh Selatan, *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 1(2): 171-178.
- Kusumawati, E., I. Pratikto, P. Subardjo. 2014. Studi perubahan garis pantai di Teluk Banten menggunakan citra satelit Landsat multitemporal. *Journal of Marine Research*, 3(4): 627-632.
- Li, J. 2016. Using Google Earth in the study of shoreline erosion process. ASEE's 123rd Annual Conference & Expositio. New Orleans, LA., June 26-29, 2016.
- Liyubayina, V. 2018. Analisis dampak reklamasi Teluk Banten terhadap kondisi lingkungan dan sosial ekonomi (Studi kasus: Kecamatan Bojonegara). *Jurnal Planesa* 9(1): 37-46.
- Lubis, D.P., M. Pinem, M.A.N. Simanjuntak. 2017. Analisis perubahan garis pantai dengan menggunakan citra penginderaan jauh. *Jurnal Geografi*, 9(1): 21-31.
- Malarvizhi, K., S.V. Kumar, P. Porchelvan. 2016. Use of high resolution Google Earth satellite imagery in landuse map preparation for urban related applications. *Procedia Technology* 24: 1835-1842.
- Marques, J.N., N. Khakhim. 2016. Kajian perubahan garis pantai menggunakan citra landsat multitemporal di Kota Semarang. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(2): 1-10.
- Muryani, C., 2010. Analisa perubahan garis pantai menggunakan SIG serta dampaknya terhadap kehidupan masyarakat di sekitar muara Sungai Rejoso Kabupaten Pasuruan. *Forum Geografi*, 24(2): 173-182.
- Ongkosongo, O. S. R., S. Wijonarko. 2014. Lingkungan Hidup Kabupaten Serang. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Jakarta.
- Prasita, V.D. 2015. Determination of shoreline changes from 2002 to 2014 in the mangrove conservation areas of Pamurbaya using GIS. *Procedia Earth and Planetary Science*, 14: 25-32.
- Raihansyah, T., I. Setiawan, T. Rizwan. 2016. Studi perubahan garis pantai di wilayah pesisir perairan Ujung Blang Kecamatan Banda Sakti Lhokseumawe. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1): 46-54.
- Prihantono, J., I.A. Fajrianto, Y.N. Kurniadi. 2018. Pemodelan hidrodinamika dan transpor sedimen di perairan pesisir sekitar Tanjung Pontang, Kabupaten Serang – Banten. *Jurnal Kelautan Nasional*, 13(2): 75-88.
- Purnomo, E. 2017. Tinjauan hukum penguasaan dan pemilikan tanah timbul di Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan. Tesis. Program Magister Kenotariatan, Program Pascasarjana Fakultas Hukum, Universitas Islam Indonesia, 82 p.
- Sakka, M. Purba, I.W. Nurjaya, H. Pawitan, V.P. Siregar. 2011. Studi perubahan garis pantai di delta Sungai Jeneberang, Makassar. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 3(2): 112-126.
- Sanjoto, T.B., Sunarko, S. Parman. 2016. Tanggap diri masyarakat pesisir dalam menghadapi bencana erosi pantai (Studi kasus masyarakat Desa Bedono Kabupaten Demak). *Jurnal Geografi*, 13(1): 90-100.
- Sardiyatmo, Supriharyono, A. Hartoko. 2013. Dampak dinamika garis pantai menggunakan citra satelit multi temporal Pantai Semarang Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(2): 33-37.



- Sihombing, Y.H., M.R. Muskonanfola, C. A'in. 2017. Pengaruh kerapatan mangrove terhadap laju sedimentasi di Desa Bedono Demak. *Jurnal of Maquares*, 6(4): 536-545.
- Suniada, K.I. 2015. Deteksi perubahan garis pantai di Kabupaten Jembrana Bali dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. *Jurnal Kelautan Nasional*, 10(1): 13-19.
- Yadnya, M.S., R.N. Irawan. 2014. Analisa perubahan garis pantai Senggigi menggunakan pengolahan (GIS) citra satelit pada Matlab. *Dielektrika*, 1(2): 131-135.
- Yulianti, R., M. Ikhwan., N. Zaman. 2015. Urgensi pengaturan reklamasi pantai di wilayah pesisir selatan Madura. *Yustisia*, 4(1): 103-121.

How to cite this paper:

- Suwandana, E. 2019. Pemanfaatan data Google Earth resolusi spasial tinggi untuk pemetaan perubahan morfologi pantai. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(3): 193-206.