



Daerah Rawan Genangan Rob di Wilayah Semarang

Apriliawan Setiya Ramadhany, Agus Anugroho DS, Petrus Subardjo *)

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

email: april_ik7009@yahoo.com
petrussubardjo@yahoo.co.id
Agus.ads24@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luas genangan rob pada saat penelitian dan tingkat kerawanan terhadap genangan rob yang terjadi di Semarang. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi tentang kondisi wilayah yang rawan terhadap genangan banjir pasang (rob) dan seberapa jauh luasan banjir pasang (rob) yang terjadi di daratan Semarang. Terdapat lima tingkat kelas kerawanan wilayah Semarang, yang dimulai dari kelas sangat rawan 625, 45 Ha, rawan 1418,92 Ha, agak rawan 4807, 52 Ha, aman 1325, 57 Ha, dan sangat aman 1157,54 Ha dengan total luas area sebesar 9334,46 Ha. Luas genangan rob di wilayah Semarang tahun 2011 sebesar 1538,8 Ha. Kawasan Semarang Utara merupakan wilayah yang paling luas terkena dampak genangan rob yaitu seluas 508,28 Ha. Genangan rob yang terluas kedua berada pada Kecamatan Genuk dengan luas wilayah genangan sebesar 377,68 Ha. Luas genangan rob sebesar 257,20 Ha yang berada di Kecamatan Tugu Selanjutnya, Luas genangan rob sebesar 237,19 Ha yang berada di Kecamatan Semarang Barat. Selebihnya tersebar di Kecamatan Semarang Tengah, Semarang Selatan dan Gayamsari.

Kata Kunci : kerawanan, penurunan tanah, rob

Abstract

This study aims to determine the broad tidal inundation during the study and the level of vulnerability to tidal inundation that occurred in Semarang. Benefit of this study is to provide information about the areas that are prone to rob puddles and how much the extent area of rob that occur on the mainland of Semarang. There are five levels of vulnerability classes in Semarang area, starting from the very vulnerable class 625, 45 Ha, Ha 1418.92 prone, somewhat prone to 4807, 52 Ha, safe 1325, 57 Ha, very safe and 1157.54 ha with a total area of 9334.46 Ha. The spread of inundation rob Semarang region in 2011 is amounted to 1538.8 hectares. The North Region of Semarang is the most affected by tidal inundation, up to 508.28 hectares are affected. The second largest is at Genuk District with a total area of 377.68 hectares puddle. Extensive tidal inundation of 257.20 hectares located in the District Tugu furthermore, tidal inundation area of 237.19 hectares located in the District of West Semarang. The rest are spread in Semarang District Central, South and Gayamsari Semarang.

Keywords : vulnerability, land subsidence, rob

*) Penulis penanggung jawab

Pendahuluan

Kota Semarang adalah satu diantara kota - kota besar di Indonesia dan menjadi Ibu Kota Jawa Tengah. Luas daerah administrasi 363,4 km² terdiri dari 16 Kecamatan dan 177 Kelurahan, mempunyai letak geografis yang strategis sebagai pusat pemerintahan. Kepadatan penduduk tertinggi terjadi di pusat - pusat kota yaitu di Kecamatan Semarang Barat, Kecamatan Semarang Tengah, Semarang Utara dan Semarang Timur (BPS Kota Semarang dalam Astuti, 2009). Diantara 16 Kecamatan di Kota Semarang, Kecamatan Semarang Utara dan Semarang Tengah merupakan daerah yang padat penduduknya. Beberapa Kelurahan selain letaknya yang berada di tepi pantai utara Jawa juga letaknya berada di sepanjang arah aliran sungai Semarang, dimana Kelurahan - Kelurahan ini sering dilanda genangan banjir (Astuti, 2009).

Kondisi rob di Semarang di perparah dengan adanya penurunan permukaan tanah yang memiliki andil dalam perluasan genangan rob. Penurunan permukaan tanah merupakan fenomena alami karena adanya pemampatan tanah yang masih lunak (Marfai, 2007). Selain itu, beban fisik bangunan dan pengambilan air tanah menyebabkan kondisi tanah di kota Semarang mengalami pemampatan yang dapat dilihat dari subsiden bangunan yang mengakibatkan turunnya permukaan lahan (Setyawan, 2009). Jika hal ini terus menerus terjadi maka genangan akibat rob akan meluas tiap tahunnya karena

ketinggian air semakin lama semakin meningkat.

Memperhatikan dampak banjir pasang (rob) yang melanda Semarang yang menimbulkan kerusakan infrastruktur, pemukiman dan sentra industri, maka perlu dilakukan pemetaan luasan genangan pasang (rob) pada saat penelitian dan wilayah rawan banjir pasang (rob).

Wilayah pesisir Semarang memiliki topografi yang landai dengan kemiringan 0 - 2 % dengan sebagian besar wilayahnya hampir sama tingginya dengan permukaan laut bahkan di beberapa tempat berada dibawahnya (BAPPEDA, 2000). Kota Semarang memiliki masalah kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh adanya genangan banjir rob. Hal ini disebabkan kota Semarang memiliki kontur yang relatif datar sehingga menyulitkan drainase dalam mengalirkan air ke daerah perkotaan, apalagi pada saat air laut pasang. Akibat banjir ini kualitas lingkungan dan kehidupan masyarakat secara drastis menurun, selain itu adanya kecenderungan sernakin meluasnya rob dengan frekuensi yang meningkat memerlukan penanggulangan yang tepat dan optimal. Luas genangan rob sudah mencapai 3.000 Ha pada awal tahun 2009, ini disampaikan oleh Kepala Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air dan Energi Sumber Daya Mineral (PSDA dan ESDM) Kota Semarang dalam Kompas (2009), dibandingkan tahun-tahun lalu, genangan rob tahun 2009 jauh lebih luas. Tahun-tahun lalu, genangan rob di Kota Semarang berkisar 2.800-an Ha. Rob atau air pasang

laut itu masuk ke Kota Semarang melalui tiga sungai sebagai pintu masuk utama. Ketiga sungai itu, adalah Kali Semarang, Kali Baru, dan Kali Banger. Oleh karenanya, genangan rob paling parah terjadi di kawasan yang menjadi daerah aliran sungai (DAS) ketiganya (Kompas, 2009). Permasalahannya seberapa luas banjir rob pada saat penelitian dan bagaimanakah tingkat kerawanan genangan rob di wilayah Semarang?

Materi dan Metode

Materi yang digunakan pada penelitian ini berupa rob di wilayah Semarang. Data primer terdiri dari citra IKONOS wilayah Kota Semarang perekaman tahun 2009 dan DEM (Digital Elevasi Modeling) Kota Semarang tahun 2008. Data sekunder adalah data pendukung yang berasal dari instansi terkait. Data sekunder yang digunakan adalah data pasang surut, curah hujan serta Peta Rupa Bumi Indonesia daerah Semarang skala 1:25.000 publikasi BAKOSURTANAL tahun 2010 sebagai acuan dalam koreksi geometri.

Tahap Pengolahan Parameter

Tahap pengolahan data awal ini meliputi pengolahan parameter kerawanan dan parameter rob.

Parameter Kerawanan

1. Ketinggian tanah

Data titik ketinggian Kota Semarang merupakan hasil data sekunder yang berformat raster yaitu berupa DEM (*Digital Elevation Model*). DEM merupakan data digital berformat raster yang memiliki informasi koordinat posisi (x;y) dan elevasi

(z) pada setiap *pixel* atau selnya. Data DEM ini digunakan untuk menggambarkan kondisi topografi di wilayah yang diteliti. Pembuatan DEM (*Digital Elevation Model*) topografi dilakukan dengan proses *Gridding* atau interpolasi data ketinggian. Data ketinggian diperoleh dari data titik tinggi (*spot height*). Data titik ini kemudian diinterpolasikan (*gridding*) sehingga menjadi data DEM berformat raster (Budiyanto, 2005).

2. Penurunan tanah

Data penurunan tanah kota Semarang merupakan hasil data sekunder yang dilakukan oleh Dinas Tata Kota Semarang (2005) dan Aris Ismanto, dkk dalam Majalah Ilmu Kelautan Vol 14 (4): 189 – 196 Desember (2009) dengan survei elevasi menggunakan DGPS dilakukan pada 52 BM (*Banch Mark*) pada tahun 2007-2009 lihat (lampiran 6).

3. Jarak dari pantai

Jarak dari pantai dihitung dari pesisir pantai tegak lurus sejauh 1000 M kearah darat menggunakan *Spasial Analys tools* dalam software ArcGIS. Jarak 1000 M dibagi dalam beberapa kelas interval 0-100, 100-250, 250-500, 500-1000, dan lebih dari 1000 meter. Hasil tersebut akan diolah secara otomatis melalui sistem komputer yang hasilnya akan berupa rona warna hasil klasifikasi.

4. Jarak dari sungai

Jarak dari sungai dihitung tegak lurus dari sisi-sisi sepanjang sungai utama yaitu Kali Semarang, Banjir Kanal Barat, Kali Baru dan Banjir Kanal Timur. Jarak dari sungai diklasifikasikan dan pesisir pantai tegak lurus sejauh 1000 M kearah darat

menggunakan *Spasial Analys tools* dalam software ArcGIS. Cara tersebut dilakukan melalui digitasi penampakan Citra Ikonos Semarang tahun 2009 yang telah dikoreksi. Jarak 1000 M dibagi dalam beberapa kelas interval 0-100, 100-250, 250-500, 500-1000, lebih dari 1000 meter.

Parameter Genangan Banjir Rob

Jangkauan wilayah genangan banjir rob ditentukan melalui selisih pasang tertinggi (HHWL) terhadap muka laut rata-rata (MSL) bulanan saat dilakukannya penelitian yang hasilnya dikorelasikan dengan ketinggian tanah atau topografi yang diperoleh dari hasil data DEM (Digital Elevation Model).

1. Pasang surut

Data Pasang surut diambil menggunakan palem pasut dari Instansi Pemerintah BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika) Maritim dengan frekuensi pengambilan tiap jam dimulai dari 07.00 - 06.00 selama periode penelitian, dengan mengkombinasikan hasil prakiraan perhitungan pasang surut dari DESHIDROS TNI AL.

Pengolahan data harmonik pasang surut menggunakan metode admiralty. Tujuan dari perhitungan metode admiralty adalah untuk mendapatkan konstanta harmonik pasang surut yang meliputi Amplitudo (A), M_2 , S_2 , K_1 , O_1 , N_2 , K_2 , P_1 , M_4 , MS_4 .

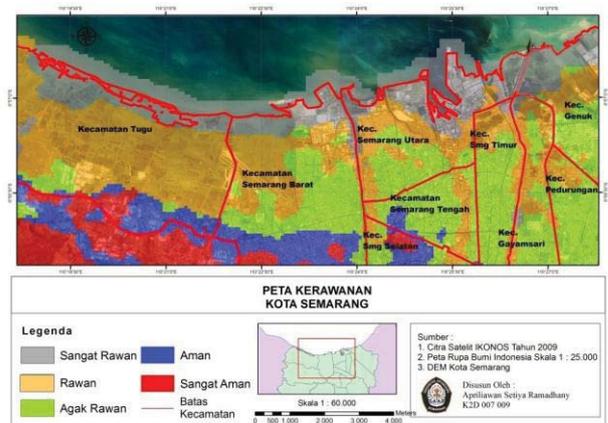
2. Ketinggian tanah

Sama halnya dengan parameter penentuan wilayah kerawanan, data Titik ketinggian Kota Semarang merupakan hasil data sekunder yang berformat raster yaitu berupa DEM (*Digital Elevation Model*). DEM

merupakan data digital berformat raster yang memiliki informasi koordinat posisi (x;y) dan elevasi (z) pada setiap *pixel* atau selnya. Data DEM ini digunakan untuk menggambarkan kondisi topografi di wilayah yang diteliti. Pembuatan DEM (*Digital Elevation Model*) topografi dilakukan dengan proses *Gridding* atau interpolasi data ketinggian. Data ketinggian diperoleh dari data titik tinggi (*spot height*). Data titik ini kemudian diinterpolasikan (*gridding*) sehingga menjadi data DEM berformat raster (Budiyanto, 2005).

Hasil dan Pembahasan

1. Lokasi Rawan Genangan Rob



Gambar 1. Peta Kerawanan

Pada gambar 1 tersaji lokasi yang mempunyai daerah rawan genangan banjir rob dengan tingkat kerawanan sangat rawan dan rawan berada di Kecamatan Semarang Utara untuk kisanan wilayah Kelurahan Tanjung Mas, Bandarharjo Dadapsari, Panggung Lor, Tanjung Emas sedangkan untuk daerah Kecamatan Tugu, Semarang Barat, Genuk, Semarang Timur dan Gayamsari meliputi wilayah Kelurahan Tugurejo, Mangkang, Mangunharjo, Karang

Anyar, Tambakharjo, Tawang Sari, Tawangmas, Trimulyo, Terboyo, Kemijen, Tambakrejo, Sawah Besar dan Kaligawe. Sementara itu, untuk kategori wilayah agak rawan yang terletak di Kecamatan Semarang Barat, Semarang Timur, Gayamsari, Semarang Tengah, dan sebagian Kecamatan Pedurungan yang memiliki luasan 51,5% dari wilayah penelitian sebesar 4807,52 hektar. Tingkat kerawanan aman dan sangat aman meliputi wilayah Kecamatan Semarang Selatan diantaranya Kelurahan Wonodri, Randusari, Barusari, dan Mugasari sedangkan untuk wilayah Semarang Barat meliputi Kelurahan Krapyak, Kalibanteng, Bongsari, Gisikdrono, dan Kembang Arum, wilayah Kecamatan Ngaliyan terletak di Kelurahan Wonosari, Tambakaji, Gondoriyo, dan Purwoyoso, selanjutnya untuk wilayah Kecamatan Tugu berada pada Kelurahan Randugarut, Karang Anyar, Jerakah dan terletak luas di wilayah Kecamatan Semarang Tengah, Semarang Timur, Gayamsari dan Pedurungan (Lihat tabel 1). Luasan wilayah kerawanan banjir rob dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 1. Wilayah Kerawanan Banjir Rob

No	Lokasi Kecamatan	Kerawanan				
		sangat aman	aman	agak rawan	rawan	sangat rawan
	Score	10 - 50	60 - 80	90 - 120	120 - 160	150 - 200
1	Tugu	Karasapayar Jerakah	Randugarut Karang anyar Tugurejo Jerakah	Mangudharjo Mangilang Randugarut Karasapayar Tugurejo Jerakah	Mangudharjo Mangilang Randugarut Karasapayar Tugurejo	Mangudharjo Mangilang Randugarut Karasapayar Tugurejo
2	Semarang Barat	Gisikdrono Kembang arum Bongsari Kembang salaman	Tambakharjo Krapyak Kalibanteng Gisikdrono Kembang arum Simangan	Tambakharjo Krapyak Kalibanteng Tawangsari Karasapayar Tawangmas	Tambakharjo Krapyak Tawangsari Tawangmas	----
3	Semarang Utara	----	Purwosari Pombolan	Panggung Kumpang Delapari Bantudharjo Tawang Emas	Panggung Dulu Delapari Bantudharjo Tawang Emas	Panggung Bantudharjo Tawang Emas
4	Semarang Tengah	----	Pekunden Karang kidul	Pendaman Miroto Jagalan Kumpang Krajan	----	----
5	Semarang Timur	----	Kemajene Rejomulyo Mamboro Bugangan Kerbon agung Rejosari	Kemajene Rejomulyo Mamboro Bugangan Kerbon agung Rejosari Karasapayar	Kemajene Rejosari	----
6	Semarang Selatan	Barusari Mugasari Randusari Wonodri	Barusari Mugasari Randusari Wonodri	Bulustelan Barusari Mugasari Peburan	----	----
7	Genuk	----	Makharjo	Trimulyo Terboyo Makharjo Gebangsari Sangatiryo	Trimulyo Terboyo	Trimulyo Terboyo
8	Gayamsari	----	Gayamsari Sawah besar Simalan	Kaligawe Sawah besar Simalan Pudean Gayamsari	Tambakrejo Kaligawe Sawah besar	----
9	Pedurungan	----	Makharjo Kalisari Tlogosari Palibon	Kalisari Tlogosari Palibon	----	----

(Sumber: Pengolahan data, 2011)

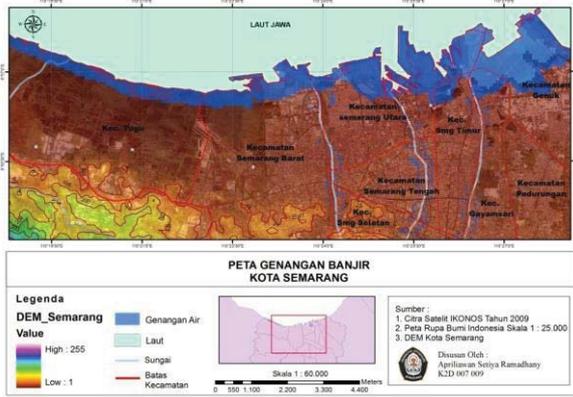
Tabel 2. Luas Wilayah Kerawanan Banjir Rob

No	Kerawanan	Skor	Persentase (%)	Luas (Ha)	Sebaran (Kecamatan)
1.	Sangat Rawan	150 - 200	6,7	625,45	Tugu, Semarang Utara, Genuk
2.	Rawan	120 - 160	15,2	1418,92	Tugu, Semarang Barat, Semarang Utara, Semarang Timur Genuk dan Gayamsari
3.	Agak Rawan	90 - 120	51,5	4807,52	Tugu, Semarang Barat, Semarang Utara, Semarang Tengah, Semarang Selatan, Semarang Timur, Genuk dan Gayamsari, Pedurungan
4.	Aman	60 - 80	14,2	1325,57	Tugu, Semarang Barat, Semarang Utara, Semarang Tengah, Semarang Selatan, Semarang Timur, Genuk dan Gayamsari, Pedurungan
5.	Sangat Aman	10 - 50	12,4	1157,54	Tugu, Semarang Barat, Semarang Selatan

(Sumber: Pengolahan data, 2011)

2. Lokasi Genangan Banjir Rob

Berdasarkan hasil *ground check*, *overlay Digital Elevation Mode (DEM)* terhadap citra satelit IKONOS, dan pengolahan data kondisi luasan genangan banjir rob yang terjadi pada kawasan Semarang terutama untuk kawasan pesisir dari ujung timur sampai ujung barat yaitu Kecamatan Genuk sampai Kecamatan Tugu mengalami genangan banjir secara berkala. Dari hasil *ground check* wilayah yang mengalami kondisi genangan terluas ialah kawasan Kecamatan Semarang Utara dimana hampir sebagian Kecamatan terendam banjir pasang surut. Hal ini diperparah karena saat melakukan verifikasi lapangan kondisi cuaca Kota Semarang sedang dalam intensitas curah hujan yang tinggi dengan intensitas rata-rata bulanan tertinggi 40 mm/hr.



Gambar 2. Peta Genangan Banjir

Hasil yang diperoleh bisa dilihat pada gambar 2, menunjukkan wilayah yang mengalami genangan banjir rob adalah Kecamatan Tugu, Semarang Barat, Semarang Tengah, Semarang Utara, Semarang Timur, Genuk, Gayamsari dan Semarang Selatan dengan total luasan keseluruhan sebesar 1538,80 Ha. Luasan genangan banjir rob di wilayah Kecamatan Tugu yang sebesar 257,20 Ha dengan lokasi sebaran di kelurahan Mangunharjo, Mangkang Wetan, Randugarut, Karanganyar, dan Tugurejo. Kecamatan Semarang Barat memiliki luas genangan sebesar 237,19 Ha yang terletak di Kelurahan Tambakharjo, Tawangmas, dan perempatan madukoro hingga mendekati sungai banjir kanal barat. Kemudian, untuk Kecamatan Semarang Utara lokasi sekitar Plombokan, Purwosari, Kuningan, Panggung Kidul, Bandarharjo, Tanjung Mas, dan Dadapsari dengan luas genangan sebesar 508,28 Ha. Sementara itu, lokasi di Kecamatan

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa luas genangan rob di wilayah Semarang tahun 2011 sebesar

Semarang Tengah, yang teridentifikasi genangan banjir meliputi daerah disekitar pasar Johar dan bundaran Bubakan yaitu di Kelurahan Kauman, Kranggan, dan Jagalan dengan luas genangan sebesar 22,95 Ha. Dan untuk wilayah Kecamatan Semarang Timur meliputi Kelurahan Kemijen, dan kawasan arteri Yos Sudarso dengan luas genangan sebesar 44,15 Ha. Wilayah Kecamatan Genuk yang meliputi Kelurahan Terboyo Kulon, Trimulyo, dan Terboyo Wetan dengan luas genangan sebesar 377,68 Ha. Selanjutnya, untuk wilayah Kecamatan Semarang Selatan meliputi Kelurahan Peleburan dan Bulustalan dengan luas genangan sebesar 18,12 Ha. Luas genangan banjir yang meliputi Kecamatan Gayamsari sebesar 73,23 Ha yang berada di lokasi Kelurahan Tambakrejo, Kaligawe, dan Sawah besar dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Luas Wilayah Sebaran Banjir Rob

No	Lokasi Kecamatan	Luas (ha)	Sebaran (Kelurahan)
1.	Kecamatan Tugu	257,20	Mangunharjo, Mangkang Wetan, Randugarut, Karanganyar dan Tugurejo
2.	Kecamatan Semarang Barat	237,19	Tambakharjo, Tawangmas, dan Tawangmas
3.	Kecamatan Semarang Tengah	22,95	Kauman, Kranggan, dan Jagalan
4.	Kecamatan Semarang Utara	508,28	Panggung Lor, Bulu Lor, Bandarharjo, dan Tanjung Emas
5.	Kecamatan Semarang Timur	44,15	Kemijen
6.	Kecamatan Genuk	377,68	Terboyo Kulon, Trimulyo, dan Terboyo Wetan
7.	Kecamatan Gayamsari	73,23	Tambakrejo, Kaligawe, dan Sawah Besar
8.	Kecamatan Semarang Selatan	18,12	Peleburan, Bulustalan

(Sumber : Pengolahan data, 2011)

1538,8 Ha. Kawasan Semarang Utara merupakan wilayah yang paling luas terkena dampak genangan rob yaitu seluas 508,28 Ha. Genangan rob yang terluas

kedua berada pada Kecamatan Genuk dengan luas wilayah genangan sebesar 377,68 Ha. Luas genangan rob sebesar 257,20 Ha yang berada di Kecamatan Tugu Selanjutnya, Luas genangan rob sebesar 237,19 Ha yang berada di Kecamatan Semarang Barat. Selebihnya tersebar di Kecamatan Semarang Tengah, Semarang Selatan dan Gayamsari.

Terdapat 5 (lima) tingkat kelas kerawanan wilayah Semarang, yang dimulai dari kelas sangat rawan, rawan, agak rawan, aman, dan sangat aman. Wilayah kerawanan tersebut terbatas dalam lingkup lokasi penelitian, dengan total luas area sebesar 9334,46 Ha.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Pak Ir. Petrus Subardjo, M.Si dan Ir. Agus Anugroho DS, M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan saran dan masukan dalam pembuatan jurnal ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Agung, R.P. 2009. Studi Daerah Rawan Genangan Rob Akibat Kenaikan Muka Air Laut dan Penurunan Tanah di Jakarta Utara. Skripsi. Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro, Semarang. 96 hlm.

Astuti, Sri. 2009. Reklamasi Tipologi Bangunan dan Kawasan Akibat

Pengaruh Kenaikan Muka Air Laut di Kota Pantai Semarang. Departemen Kimpraswil. Bandung.

Bakti, L.M. 2010. Kajian Sebaran Potensi Rob Kota Semarang dan Usulan Penanganannya. Tesis. Program Magister Teknik Sipil. Universitas Diponegoro, Semarang.

BMKG. 2010. Kumpulan Makalah Seminar Sehari Peringatan HMD Ke-61. BMKG. Semarang.

Diposaptono, Subandono dkk (2009). Menyiasati Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Buku Ilmiah Populer. Bogor.

Mastra, Riadika. 2001. Penggunaan Citra untuk Memantau Perubahan dan Kerusakan Wilayah Pantai. Pusinfo Kelautan Departemen Kelautan dan Perikanan (laporan penelitian).

Miladan, Nur. 2009. Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir Kota Semarang Terhadap Perubahan Iklim Program Pascasarjana Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota. Universitas Diponegoro, Semarang.

Setyawan, W.B. 2009. Studi Geomorfologi Pesisir untuk Menangani Masalah Erosi Pantai dan Banjir Pasang Surut, Serta Perencanaan Menghadapi Kenaikan Muka Air Laut di Wilayah Pesisir Brebes, Tegal dan Pemalang. PPOP LIPI. Jakarta.

Subarjo, P. 1995. Karakteristik Bentuk dan Geologi Pantai di Indonesia, Pro Elsevier. 55pp.