

**ANALISIS POLA ADAPTASI DAN MITIGASI KERENTANAN MASYARAKAT PESISIR  
TERHADAP TEKANAN SOSIO-EKOLOGIS  
(Studi Kasus Pesisir Kota Semarang, Jawa Tengah)**

**Agus Susanto<sup>1</sup>, Edi Rusdiyanto<sup>2</sup>, Sumartono<sup>3</sup>**  
**<sup>1,2,3</sup>Kelompok Keahlian Perencanaan Wilayah Perdesaan**  
**Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Terbuka**

**ABSTRAK**

*Pesisir kota Semarang letaknya strategis karena berada pada jalur koridor Jakarta Surabaya, dan mempunyai panjang garis pantai 13 km, namun akhir-akhir ini mengalami tekanan sosio-ekologis yang berupa rob dengan luasan genangan mencapai 32 km<sup>2</sup> dan tinggi genangan antara 50 -70 cm, penurunan muka tanah yang sporadis dengan kecepatan 2-8 cm/tahun akibat pengambilan air tanah yang sangat masif, alih fungsi lahan, dan pencemaran perairan. Sehingga berdampak pada masyarakat. Adapun kelompok masyarakat yang rentan terpapar terhadap tekanan sosio-ekologi adalah: nelayan/petani, buruh pabrik, karyawan, dan jasa. Untuk itu dilakukan penelitian analisis pola adaptasi dan mitigasi kerentanan masyarakat pesisir kota Semarang akibat tekanan sosio-ekologis, dengan tujuan: mengetahui kelompok masyarakat yang rentan beserta tingkat kerentanannya, bagaimana adaptasi, dan bentuk mitigasinya. Metode yang digunakan adalah: deskriptif eksploratif dari kerentanan (vulnerability) yang menggunakan pendekatan International Panel of Climate Change-IPCC (2001). Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kerentanan pada masyarakat nelayan/petani adalah rentan (0.28), dan tingkat kerentanan pada buruh, dan usaha jasa adalah cukup rentan (0.14 dan 0.12), sedangkan tingkat kerentanan pada karyawan adalah yang paling rendah atau tidak rentan (0.03). Pola adaptasi yang telah berlangsung adalah dengan meningkatkan tanggul di kiri kanan sungai, dan jalan, meninggikan lantai rumah, pembuatan rumah panggung, alih pekerjaan, dan pindah rumah. Sedangkan bentuk mitigasinya adalah: penyediaan pompa penyedot air, menyiapkan peta daerah rawan rob dilengkapi dengan rute pengungsian sementara, penyediaan POSKO, menyiapkan sistem peringatan dini, melatih penduduk untuk selalu siaga, penyediaan tenaga medis, dan penyediaan infrastruktur penunjang.*

**Kata kunci:** *Penyiapan sistem peringatan dini, pelatihan penduduk, penyediaan tenaga medis*

**ABSTRACT**

*Location of coastal Semarang city is strategic because was layed of corridor Jakarta Surabaya, and has long coastline 13 km, but recently came under pressure of socio-ecological in the form rob with the inundation area reaches 32 km<sup>2</sup> and the water level between 50 -70 cm, sporadically decrease of surface ground at a speed of 2-8 cm/year due to the extraction of groundwater very massive, land use conversion, and waters pollution. So the impact on the community. As for the most vulnerable population exposed to pressures socio-ecological are: fishermen / farmers, factory workers, employees, and services. Therefore was done research analysis of adaptation patterns and mitigation of the vulnerability of Semarang coastal communities due to socio-ecological pressure, with the aim: identification of vulnerable community group with level of vulnerability, how to forms of adaptation and mitigation. The methods used were: descriptive explorative of vulnerability that uses the approach of the International Panel of Climate Change-IPCC (2001). Result of analysis showed that the level of vulnerability in fishing communities / farmers are vulnerable (0:28), and the level of vulnerability for the workers, and business services are quite vulnerable (0:14 and 0:12), while the level of vulnerability of employees is the lowest or not susceptible (0:03). The pattern of adaptation that has taken place is to increase the embankment on both sides of the river, and the road, elevate the floor of the house, make house on stilts, over the work, and moving house. While the forms of mitigation are: provision of sump pumps, preparing a map of areas prone to rob equipped with these temporary shelters, providing POSKO, set up early warning systems, training people to always be alert, provision of medical personnel, and the provision of supporting infrastructure.*

**Key word:** *Setting up early warning systems, Training of people, Provision of medical personnel*

**PENDAHULUAN**

Wilayah pesisir merupakan pertemuan antara lautan dan daratan, sehingga memiliki kemampuan alamiah yang besar untuk menjamin keberlangsungan hubungan timbal balik antara ekosistem daratan dengan ekosistem lautan secara serasi, selaras, dan seimbang, namun disisi lain merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap tekanan sosio-ekologis baik yang berasal dari darat maupun dari laut. Salah satu tekanan ekologis yang akhir-akhir ini mengancam keberlangsungan wilayah pesisir adalah adanya kenaikan muka air laut akibat pemanasan global (*global warning*) yang melanda seluruh belahan dunia. Diperkirakan kenaikan muka air laut akibat pemanasan global dari tahun 1999 - 2100 sekitar 1.5 - 5.8 m (Dahuri, 2002), akibatnya adalah sebanyak 10.644 desa (sekitar 160 juta atau 60%) penduduk di pesisir Indonesia bertambah rentan terhadap bencana, utamanya karena tsunami, rob, gelombang ekstrim, dan abrasi (Kompas, 25 Januari 2017). Demikian juga dengan wilayah pesisir Kota Semarang.

Kota Semarang terletak di pesisir Utara Pulau Jawa yang mempunyai panjang garis pantai 13 km, dan terdiri dari 4 kecamatan (Semarang Utara, Semarang Barat, Genuk, dan Tugu), yang meliputi 15 kelurahan/desa (BPS, 2015). Posisi Kota Semarang sangat strategis mengingat berada pada jalur koridor antara Surabaya Jakarta, hal ini berpengaruh terhadap arus urbanisasi. Fenomena ini bisa dilihat dari angka pertumbuhan penduduk yang mencapai 1,71% lebih besar dari pertumbuhan penduduk Nasional yaitu 1.6%. Disamping itu selama kurun waktu 10 tahun terakhir angka pertumbuhan industri mencapai 6%, dan pertumbuhan hotel dan restoran mencapai 2%. Akibat dari pertumbuhan tersebut adalah eksploitasi sumberdaya pesisir yang masif, terbukti dengan perubahan penggunaan lahan (alih fungsi lahan) selama 10 tahun yaitu perubahan penggunaan lahan sawah sebesar 37,2%, permukiman 35,2%, tegal dan kebun 4,8%, rawa 10%, dan tanah kering 14,7% (Saptono, 2005).

Dengan alih fungsi lahan dan pertumbuhan baik penduduk maupun sector usaha yang masif, maka berpengaruh pula terhadap penggunaan air baik air permukaan maupun air tanah. Berdasarkan Susanto, A (2010) penggunaan air tanah dalam (*confined aquifer*) yang masif di Kota Semarang, maka pada tahun 2030 kota Semarang akan mengalami kekeringan. Hal ini akan berakibat pada turunnya permukaan tanah. Menurut Susana (2008) penurunan muka tanah secara sporadis di wilayah pesisir Kota Semarang berkisar antara 2 – 8 cm/tahun. Penurunan muka tanah ditambah dengan kenaikan muka air laut akan mengakibatkan rob. Hal ini telah berlangsung  $\pm$  25 tahun terakhir, dan akan semakin meningkat, dimana kedalamannya mencapai 20 – 60 cm, dengan luasan mencapai  $\pm$  32 km<sup>2</sup> (Sarbidi, 2002).

Fenomena lain adalah; perairan pesisir Kota Semarang merupakan tempat bermuaranya beberapa sungai baik sungai besar maupun kecil yang selama ber tahun-tahun telah terjadi proses pencemaran (akumulasi bahan pencemar) atau limbah baik yang berasal dari industri maupun rumah tangga yang membuang limbahnya ke sungai. Selain itu badan sungai mengalami sedimentasi akibat alih fungsi lahan di kawasan hulu (Ungaran), sehingga mengakibatkan pendangkalan di muara sungai. Fenomena tersebut menyebabkan terjadinya perubahan ekosistem dan pola kehidupan sosial-ekonomi masyarakatnya. Permasalahan-permasalahan ekologi tersebut, kemudian diikuti dengan permasalahan social antara lain: alih fungsi lahan, kompetisi ekonomi, konflik pemanfaatan air tanah, dan konflik antar penduduk merupakan beberapa diantara masalah

sosio-ekologis di pesisir Kota Semarang yang memerlukan penanganan melalui intervensi pemerintah.

Tekanan sosio-ekologis di pesisir Kota Semarang tersebut terbentuk kelompok masyarakat yang rentan yaitu kelompok masyarakat nelayan/petani, buruh baik buruh pabrik maupun buruh tani, karyawan dan jasa (Susanto, A, dkk, 2012), namun kelompok masyarakat tersebut dapat beradaptasi untuk menjaga ketahanan (*resilient*) baik kawasan maupun masyarakat (komunal). Agar kelompok masyarakat yang rentan tersebut dapat beradaptasi, maka diperlukan mitigasi, namun mitigasi tersebut tidak bisa dilakukan individu-individu, tetapi melalui intervensi dari pemerintah baik pemerintah pusat maupun daerah. Supaya intervensi tersebut tepat sasaran, maka diperlukan kajian atau penelitian yaitu: Analisis Pola Adaptasi dan Mitigasi Kerentanan Masyarakat Pesisir Terhadap Tekanan Sosio-Ekologis agar kehidupan masyarakat tetap serasi dan berkelanjutan. Sedangkan tujuan penelitian ini adalah: (a) Identifikasi masyarakat yang rentan terhadap tekanan sosio-ekologis, serta analisis tingkat kerentanan masyarakat, (b) Analisis pola adaptasi masyarakat akibat keterpaparan tekanan sosio-ekologis, dan (c) Mitigasi kerentanan masyarakat akibat terpapar tekanan sosio-ekologis.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (*applied research*) dan studi kasus (Yin, 2002), sehingga jenis data yang diperlukan adalah data primer dan data sekunder. Data primer berasal dari responden dan pakar yang dipilih, serta hasil pengamatan di lokasi penelitian. Metode pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pakar (masyarakat, pemengku kepentingan, dan pakar dari Institut Pertanian Bogor), diskusi kelompok atau Focus Group Discussion (FGD), kuisisioner, dan survei lapangan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait. Analisis yang digunakan adalah: deskriptif eksploratif dari kerentanan (*vulnerability*) yang menggunakan pendekatan dari *International Panel of Climate Change-IPCC* (2001). Teknik pengukuran indeks kerentanan yang mendekati adalah yang dipublikasikan oleh IPCC (2001), yang diaplikasikan dalam penentuan indeks kerentanan terhadap gangguan atau guncangan terkait dengan perubahan iklim. Dalam penelitian ini, teknik IPCC tersebut dimodifikasi untuk mengukur kerentanan sosio-ekologis pesisir kota Semarang, dimana jenis tekanan dan gangguan utamanya adalah banjir rob dan perubahan-perubahan alam lainnya seperti turunnya tanah, konflik tentang penggunaan air tanah, penggunaan lahan, meningkatnya aktivitas ekonomi. Nilai kerentanan diformulasikan sebagai fungsi dari tingkat keterpaparan, tingkat sensitivitas dan kapasitas adaptif. Dengan rumus: ***Vulnerability (V) = f (Exposure, Sensitivity, Adaptive Capacity)***. Berdasarkan fenomena tersebut, maka faktor penentu kerentanan, komponen utama dan indikator yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.**  
**Faktor Penentu, Komponen Utama dan Indikator Penilaian Indeks Kerentanan**

No	Faktor Penentu Kerentanan	Komponen Utama	Indikator
1	<i>Exposure</i>	Kenaikan genangan Degradasi sumberdaya pesisir Penurunan penghasilan penduduk	Laju kenaikan genangan Laju kerusakan lahan Laju penurunan produktivitas penduduk
2	<i>Sensitivity</i>	Ketergantungan pada pesisir Hak guna lahan  Ketergantungan kehidupan sosial pada pesisir	Prosentase penduduk dengan mata pencaharian yang tergantung pada sumberdaya pesisir Prosentase penduduk yang diklaim sebagai perorangan seperti tanah sawah, tegalan, dan pekarangan  Rasio penduduk yang mengandalkan transportasi air, darat
3	Kapasitas adaptif	Faktor interaksi	Belajar untuk hidup dengan perubahan dan ketidakpastian Memelihara keragaman untuk ketahanan Menggabungkan berbagai jenis pengetahuan untuk belajar Menciptakan kesempatan bagi diri-organisasi sosial-ekologi terhadap keberlanjutan

Sedangkan nilai keterpaparan kerentanan diukur dengan tingkat (bobot) keterpaparan antara nilai 0 – 3 yang disajikan dalam Tabel 2 berikut:

**Tabel 2.**  
**Tingkat Keterpaparan dalam Penentuan Indeks Kerentanan**

<b>Bobot</b>	<b>Skor</b>	<b>Tingkat Kerentanan</b>
0	< 0.1	Tidak rentan
1	0.1 – 0.2	Cukup rentan
2	0.2 – 0.4	Rentan
3	0.5 – 1.0	Sangat rentan

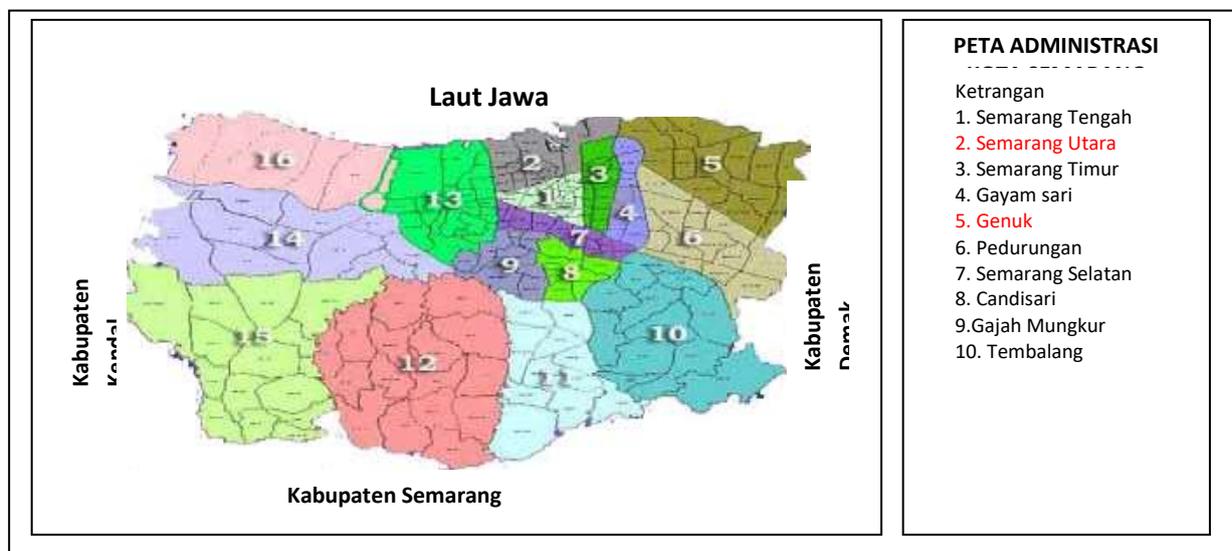
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**a. Kondisi Wilayah Kota Semarang**

Wilayah pesisir kota Semarang terdiri atas 4 kecamatan yakni Kecamatan Tugu (31,78 km<sup>2</sup>), Semarang Barat (21,74 km<sup>2</sup>), Semarang Utara (10,97 km<sup>2</sup>) dan Kecamatan Genuk (27,39 km<sup>2</sup>), yang mempunyai garis pantai sepanjang 13 km, dengan tingkat kelerengan 0–2% mencapai 92% dan ketinggian lahannya hanya berkisar antara 0-0,75 m dpl. (Gambar 1). Topografi kota Semarang merupakan dataran rendah dengan struktur geology berupa struktur batuan endapan (alluvium) yang berasal dari endapan sungai sehingga mengandung pasir dan lempung (Bappeda, 2009), dengan tingkat permeabilitas wilayah rendah, sedang dan tinggi, dan jenis tanah didominasi oleh alluvial dan alluvial kelabu, serta mediteran.

Sistem jaringan drainase kota Semarang dibagi menjadi 2 yakni Banjir Kanal Barat, dan Banjir Kanal Timur. Banjir Kanal Barat merupakan gabungan dari beberapa sungai

yakni: sungai Garang, Kreo dan Kripik, yang berasal dari Gunung Ungaran, dan merupakan sistem sungai terbesar di kota Semarang. Sedangkan Banjir Kanal Timur merupakan gabungan dari sungai Babon, Candi, Bajak, Kedungmundu, dan Penggaron. Untuk kondisi hidrologi bawah tanah di Kota Semarang didominasi dengan jenis hidrologi aquifer produktif setempat dengan persentase 24,89%. Jumlah penduduk pesisir kota Semarang adalah 546.081 jiwa yang terdiri dari 269.041 laki-laki, dan 279.000 perempuan yang bekerja tersebar pada 9 sektor, dan sektor yang paling dominan adalah sektor buruh industri yaitu sebesar 24,70%, petani (termasuk nelayan) 14,64%, pegawai 14,10%, jasa 11,90%, dan buruh bangunan 11,28%. Kepadatan penduduk yang paling tinggi di Kecamatan Semarang Utara yaitu 12.117 jiwa/km<sup>2</sup>, dan yang paling kecil kecamatan Tugu 862 jiwa/km<sup>2</sup>. Tingkat pendidikan adalah 22,86% tamat SD, 21,10% SMU dan sederajat, serta 20,28% tamat SMP (BPS, 2015).

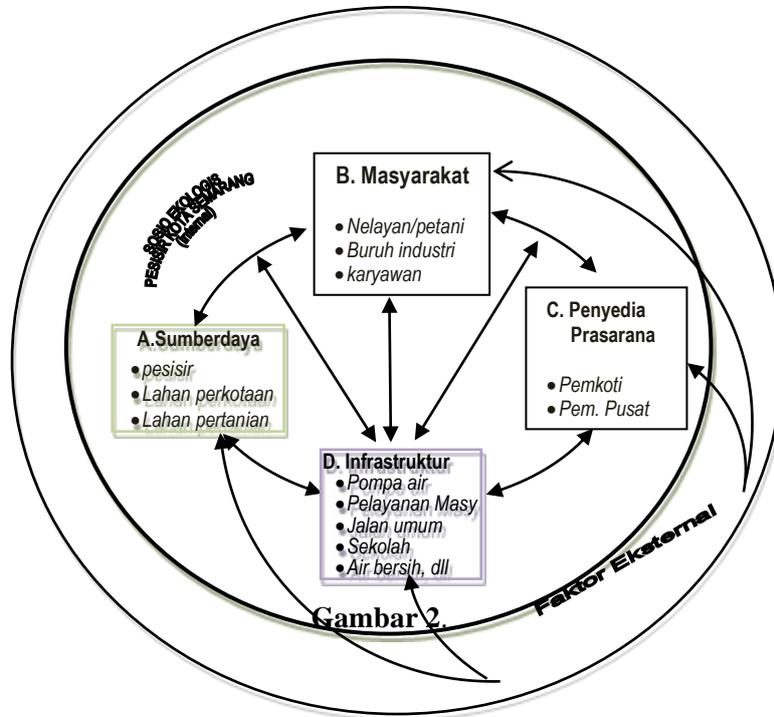


**Gambar 1.**  
Peta kota Semarang, Jawa Tengah

### b. Identifikasi Masyarakat Terpapar Kerentanan

Berdasar hasil analisis data yang dilakukan melalui berbagai pendekatan, maka Sistem Ekologi Sosial (SES) pesisir Kota Semarang dapat dideskripsikan secara diagramatis dalam sebuah model (Gambar 2) yang terdiri dari empat komponen pembentuk sistem, yaitu: (a) sumberdaya pesisir dalam bentuk lahan dan pesisir, (b) pengguna sumberdaya pesisir adalah masyarakat yang terpapar kerentanan tekanan sosio – ekologis yang meliputi: kelompok petani/nelayan, buruh industri, karyawan dan jasa, (c) berbagai bentuk prasarana dan (d) kelembagaan dalam hal ini adalah pemerintah. Masing-masing komponen saling berinteraksi dan secara bersama-sama menentukan kondisi dari sistem tersebut, selain itu, kondisi pesisir kota Semarang masih mendapat tekanan dari luar seperti perubahan iklim yang ekstrim seperti intensitas curah hujan yang tinggi dengan durasi pendek, dan kekeringan yang panjang. Dengan hubungan interaktif antar komponen tersebut, maka tercipta suatu dinamika ekologis yang tercermin dan berimbas pada proses

penyesuaian terus menerus pada aktivitas dan ekonomi masyarakat, sedangkan hubungan antara kelompok masyarakat rentan dengan permasalahan pesisir kota Semarang disajikan dalam Tabel 3.



Sistem Sosio-ekologis pesisir kota Semarang (modifikasi model Anderies, 2004).

**Tabel 3.**  
**Identifikasi Permasalahan dan Kelompok Rentan di Peisir Kota Semarang**

No	Permasalahan	Kelompok rentan	Solusi yang telah dilaksanakan
1	Banjir rob	Petani/Nelayan Buruh (industry dan bangunan) Karyawan Jasa	Penanganan kebijakan Penanganan fisik (peninggian tanggul, pemompaan, peninggian lantai bangunan) Penanganan Sosial (relokasi, alih pekerjaan)
2	Sengketa lahan	Petani/Nelayan Buruh Karyawan Jasa	Penetapan Tata batas Penetapan Status kepemilikan
3	Kerusakan lahan	Petani/Nelayan Buruh industri Karyawan Jasa	Rehabilitasi Konservasi Peraturan zonasi
4.	Air tanah	Petani/Nelayan Buruh industri Karyawan Jasa	Pengetatan ijin pengambilan air tanah, dan moratorium Pengenaan pajak tinggi,
5.	Pencemaran Perairan	Petani/Nelayan Buruh industri Karyawan Jasa	Penataan kawasan Sosialisasi hidup bersih Larangan pembuangan sampah sembarangan

Sumber: Susanto, A, 2012

**c. Analisis Kerentanan**

Kerentanan yaitu kecenderungan sistem kompleks adaptif yang mengalami pengaruh buruk dari keterbukaannya terhadap tekanan eksternal dan kejutan (Kasperson and Kasperson, 2001; Turner *et al.*, 2003). Kerentanan adalah manifestasi dari struktur sosial, ekonomi dan politik, dan pengaturan lingkungan. Kerentanan dapat dilihat dari dua unsur, yaitu paparan terhadap resiko dan *coping capacity*. Manusia yang lebih memiliki kapasitas untuk mengatasi kejadian ekstrem sedikit lebih rentan terhadap resiko (*United Nation Environment Program [UNEP]*, 2003). Semakin rentan sebuah sistem, maka semakin rendah kapasitas kelembagaan dan masyarakat untuk beradaptasi dan membentuk perubahan Analisis kerentanan dilakukan dengan mengidentifikasi karakteristik seorang/sekelompok orang dalam hal kapasitas mereka dalam mengantisipasi/menghadapi/melawan terhadap dampak bencana alam. Atau dapat juga berupa mengidentifikasi ketidakmampuan suatu unit keluarga atau masyarakat untuk menanggulangi kerugian, kerusakan dan gangguan yang timbul akibat terjadinya suatu ancaman yang secara periodik, siklikal, mendadak, perlahan, jangka pendek/panjang.

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa tingkat kerentanan pada masyarakat nelayan/petani adalah rentan (0.28), dan tingkat kerentanan pada buruh, dan usaha jasa adalah cukup rentan (0.14 dan 0.12), sedangkan tingkat kerentanan pada karyawan adalah yang paling rendah atau tidak rentan (0.03). Hal ini dikarenakan nelayan memiliki tingkat keterpaparan yang maksimal pada semua komponen yaitu ketergantungan terhadap perairan yang sangat tinggi dibandingkan pemanfaat lainnya, kemudian degradasi sumberdaya dan penurunan produktivitas sumberdaya pesisir antara lain sumberdaya ikan, mangrove, terumbu karang dan lain-lain. Pada buruh dan jasa cukup rentan, karena dipengaruhi oleh rob, dan banjir (berpengaruh pada asset dan transportasi), sedangkan kelompok masyarakat karyawan mempunyai tingkat kerentanan terendah, karena ketergantungan pada sumberdaya pesisir dan laut sangat kecil. Secara lengkap analisis kerentanan di pesisir kota Semarang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.**  
**Analisis Kerentanan di pesisir kota Semarang**

No	Faktor	Deskripsi			
		Nelayan	Buruh	Karyawan	Jasa
1	<i>Keterpaparan (Exposure) = E</i>				
	Degradasi sumberdaya pesisir dan laut	0,33	0,25	0,33	0,33
	Penurunan produksifitas lahan pantai	0,03	0,31	0,33	0,11
	Jumlah	0,36	0,56	0,66	0,44
2	<i>Sensitivitas = S</i>				
	Ketergantungan masyarakat pada pesisir dan laut	0,33	0,12	0,13	0,11
	Alih fungsi lahan	0,10	0,21	0,03	0,11
	Ketergantungan masyarakat terhadap sumberdaya perairan	0,33	0,25	0,13	0,11
	Jumlah	0,76	0,58	0,29	0,33
3	<i>Adaptive Capacity (Resiliensi) = R</i>				
	Kemampuan adaptasi dalam perubahan dan ketidakpastian	0,17	0,25	0,25	0,16
	Kemampuan untuk mengembangkan keahlian dan	0,25	0,25	0,25	0,16

No	Faktor	Deskripsi			
		Nelayan	Buruh	Karyawan	Jasa
	pembaharuan Kemampuan untuk mengkombinasikan pengetahuan dan pengalaman	0,25	0,25	0,25	0,16
	Kemampuan menciptakan peluang usaha	0,17	0,25	0,17	0,17
	Jumlah	0,92	1,00	0,92	0,65
	Total Kerentanan $V = (E + S - R)$	0,28	0,14	0,03	0,12

Sumber : Susanto, 2012.

#### d. Tekanan dan Gangguan Penyebab Kerentanan

Tekanan atau gangguan penyebab kerentanan terjadi karena adanya proses interaksi sistem alam dan sistem sosial yang akan terakumulasi pada dinamika perubahan sumberdaya alam. Hal ini disebabkan sumberdaya pesisir (dalam hal ini pesisir kota Semarang) yang menyediakan berbagai barang dan jasa akan mendukung perkembangan sistem sosial, serta membatasi bahkan menghancurkan perkembangan sistem sosial dalam bentuk berbagai tekanan yaitu tekanan soio-ekologis

Tekanan sosio-ekologis yang teridentifikasi di pesisir kota Semarang adalah: (1) rob, (2) banjir dengan intensitas hujan tinggi, (3) perubahan tataguna lahan, (4) penurunan tanah, (5) konflik penggunaan air tanah, dan (6) pencemaran perairan. Tekanan sosio-ekologis tersebut mempengaruhi kehidupan masyarakat pesisir. Akibat yang ditimbulkan adalah dampak atau resiko berupa kehilangan sumberdaya alam, pekerjaan, pendapatan, meningkatkan biaya operasional dan ketidakpastian berusaha. Tekanan sosio-ekologis ini merupakan kerentanan dalam masyarakat, yang merupakan suatu hal yang dapat mengganggu atau bahkan merugikan kehidupan mereka. Berkaitan dengan “*sense of problem*” yang penting untuk diketahui, khususnya pada konteks masyarakat yang telah memiliki kesadaran tinggi untuk mengantisipasi perubahan. Dampak resiko dari kelompok rentan terhadap tekanan sosio-ekologis pesisir pada masyarakat di pesisir kota Semarang disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.**  
**Dampak Risiko dari Kelompok Rentan terhadap Tekanan Sosio-ekologis pada Masyarakat Pesisir Kota Semarang**

No	Kelompok Rentan	Tekanan Alam					
		Pencemaran	Banjir	Konflik Pegg. Air	Penurunan Tanah	Rob	Perub. Tataguna Lahan
1	Nelayan/petani	1,2,5,6,7	1,2,4,5,6,7	5,6,7	2,3	2,3,6,7	3,7
2	Buruh industri	2,6,7	2,4,6,7	3,5,6,7	3	2,3,5,7	7
3	Jasa	2,6,7	2,3,6,7	5,6,7	2,3	1,2,3,6	3,6,7
4	Karyawan	2,6,7	1,2,3,4,5,6,7	5,6,7	2,3,6,7	2,3,5,6,7	3,6,7

**Keterangan:**

- |                |                          |                                   |
|----------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Dampak resiko: | 1. Kehilangan pekerjaan  | 5. Meningkatkan resiko pekerjaan  |
|                | 2. Kehilangan pendapatan | 6. Meningkatkan biaya operasional |
|                | 3. Kehilangan aset       | 7. Meningkatkan ketidakpastian    |
|                | 4. Kehilangan nyawa      |                                   |

Sumber: Susanto, 2012

Untuk mengetahui potensi dan pengalaman masyarakat dalam mengantisipasi dan mengelola perubahan, atau bahkan mungkin terdapat mekanisme yang telah dibangun oleh masyarakat untuk melindungi penghidupan masyarakat, maka diperlukan pemahaman masyarakat tentang kerentanan, karena dengan kerentanan dapat membantu memahami prioritas dan upaya dalam mensikapi setiap perubahan. Dengan kata lain, kerentanan dapat menguatkan atau meningkatkan resiliensi masyarakat dalam menghadapi setiap perubahan yang terjadi. Meskipun demikian, pada situasi-situasi tertentu, masyarakat sangat bergantung pada bantuan dan dukungan (intervensi) dari pemerintah. Selain itu, pemahaman terhadap ambang batas kemampuan masyarakat dalam menghadapi perubahan sangat diperlukan, terutama bagi pihak-pihak terkait untuk meningkatkan sensitivitas mereka terhadap ancaman atau gangguan yang dialami masyarakat, yaitu kapan dukungan atau bantuan langsung perlu diberikan sehingga pemilihan insentif menjadi tepat guna dan tepat sasaran agar tidak salah sasaran.

Tekanan yang terjadi bukan hanya tekanan dari alam (ekologis), tetapi dapat juga berupa tekanan dari manusia baik secara individu maupun kelompok dalam berbagai bentuk pada sumberdaya di pesisir kota Semarang. Dampak dari tekanan tersebut adalah degradasi sumberdaya alam dan lingkungan pesisir yang berakibat pada menurunnya kualitas kehidupan manusianya. Berbagai tekanan aktivitas manusia terhadap sumberdaya pesisir kota Semarang disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.**  
**Tekanan Sosio-Ekologis pada Sumberdaya Pesisir kota Semarang**

No	Fungsi	Dampak pada SDA Kepentingan	Tekanan Masyarakat			
			1	2	3	4
1	Ekologi	Menurunnya daya dukung wilayah	√	√	√	√
		Menurunnya daya dukung ekosistem pesisir	√	√	√	
		Menurunnya sumberdaya lahan	√		√	
		Menurunnya kualitas perairan	√	√	√	
		Menurunnya estetika pesisir	√	√	√	
		Menurunnya keanekaragaman hayati	√	√	√	
2	Ekonomi	Industri pengolah hasil laut	√		√	√
		Sumber pendapatan non laut	√		√	√
		Pertanian perkotaan	√		√	
3	Sosial	Kesejahteraan masyarakat	√	√	√	√
		Pengembangan kelembagaan local	√	√	√	√
		Penegakan hukum		√	√	√

**Keterangan:**

- Dampak resiko:
1. Pertambahan jumlah penduduk
  2. Membuang sampah dan limbah ke perairan
  3. Alih fungsi lahan
  4. Pengambilan air tanah yang berlebih

*Sumber: Susanto, 2012*

**e. Pola Adaptasi Masyarakat akibat Tekanan Sosio-ekologis**

Masyarakat dapat mengubah dan diubah oleh lingkungan alamnya melalui kegiatan sehari-hari, hal ini karena terjadi hubungan antara masyarakat dengan lingkungannya dan merupakan bentuk hubungan yang timbal balik. Perubahan yang terjadi dalam lingkungan alam memerlukan bentuk strategi adaptasi agar manusia dapat tetap bertahan (*survive*). Demikian pula dengan perkembangan kondisi pesisir kota Semarang akibat tekanan sosio-ekologis, maka akan berimplikasi pada adaptasi yang dilakukan masyarakat sebagai respon atas setiap kejadian.

Ketika rob masih bisa diprediksi dengan luasan genangan masih sebatas di tepi pantai, masyarakat membuat tanggul agar air tidak masuk di tambak dan lahan kosong, karena air laut belum sampai ke permukiman. Respon yang berbeda dilakukan ketika rob semakin sulit diprediksi dan sejumlah faktor yang menyebabkan meluasnya rob, sebagian penduduk meninggikan lantai rumahnya, dan bahkan meninggikan rumahnya menjadi lantai 2 (dua lantai). Bagi penduduk yang lebih mampu, akan pindah dari lokasi tersebut. Upaya perbaikan kondisi juga dilakukan oleh pemerintah dengan melakukan kegiatan peninggian jalan, pemberian pompa agar kalau terjadi rob air akan dipompa agar cepat surut, sehingga beban masyarakat berkurang.

Dengan mengkombinasikan teori siklus adaptif (Holling, 1986) dengan panarchy (Gunderson and Holling, 2002) dan analisis latar sejarah (Kartodirdjo, 1993), dinamika sosial ekologi di pesisir kota Semarang dapat digambarkan sebagaimana disajikan pada Gambar 3. Masyarakat dapat beradaptasi terhadap dinamika alam dengan dipengaruhi faktor luar (eksternal) dan kondisi internal.

Perubahan yang terjadi pada pesisir kota Semarang telah membuat masyarakat harus melakukan proses belajar untuk mempertahankan hidupnya. Proses belajar ini pada akhirnya menghasilkan bentuk-bentuk adaptasi baru dan sebagai bentuk akumulasi dari pengetahuan dan kepandaian yang merupakan bentuk adaptasi yang dilakukan terhadap perubahan yang terjadi. Strategi adaptasi merupakan pilihan tindakan yang bersifat rasional dan efektif sesuai dengan konteks lingkungan sosial, politik, ekonomi, dan ekologi dimana penduduk itu hidup. Adaptasi masyarakat sebagai respon atas tekanan sosio ekologis dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.**  
**Adaptasi yang Dilakukan Masyarakat di Pesisir Kota Semarang sebagai Respon atas Tekanan Sosio-ekologis**

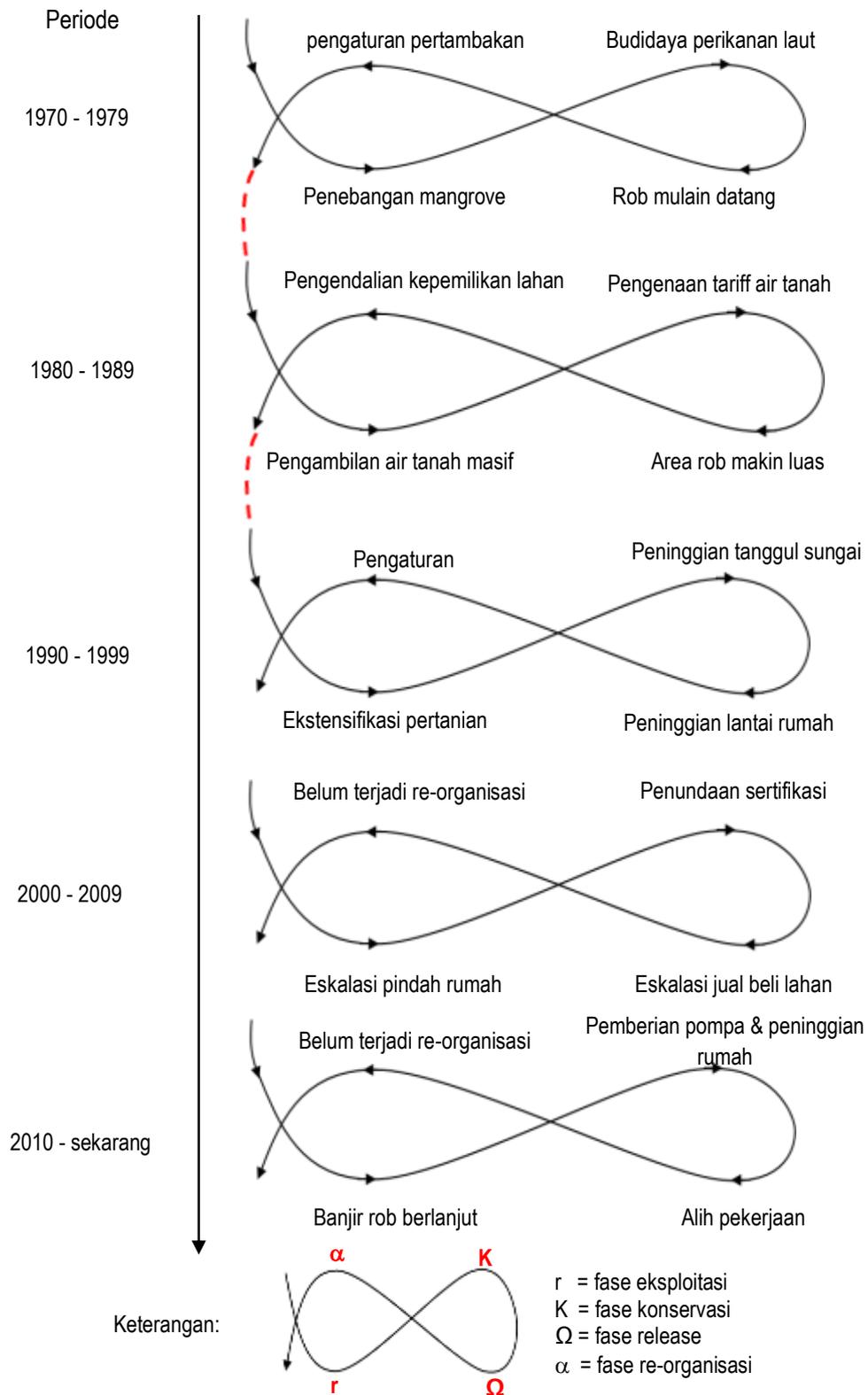
No	Periode	Kejadian	Adaptasi
1	< 1970	Rob mulai menggenangi persawahan dan tambak	Meninggikan tanggul agar air laut tidak masuk
2	1970-1980	Rob dan sejumlah faktor yang menyebabkan degradasi ekosistem pesisir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat tanggul kecil/urug di rumah</li> <li>• Meninggikan fondasi rumah</li> </ul>
3	1980-1990	Rob sulit diprediksi, ekosistem pesisir semakin terdegradasi sehingga produktivitas pesisir semakin menurun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meninggikan lantai rumah dan bahkan meninggikan rumah menjadi 2 lantai</li> <li>• Meninggikan dan memperkuat tanggul sungai</li> </ul>
4	1990-2000	Degradasi pesisir semakin cepat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peninggian jalan</li> <li>• Pembuatan rumah panggung</li> </ul>
5	2000-2012	Sumberdaya pesisir semakin tidak menjanjikan; nelayan dan pertanian tidak maksimal, begitu juga sektor jasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alih pekerjaan</li> <li>• Deversifikasi pekerjaan</li> <li>• Pindah rumah</li> <li>• Peninggian jalan</li> </ul>

*Sumber: Susanto, 2012*

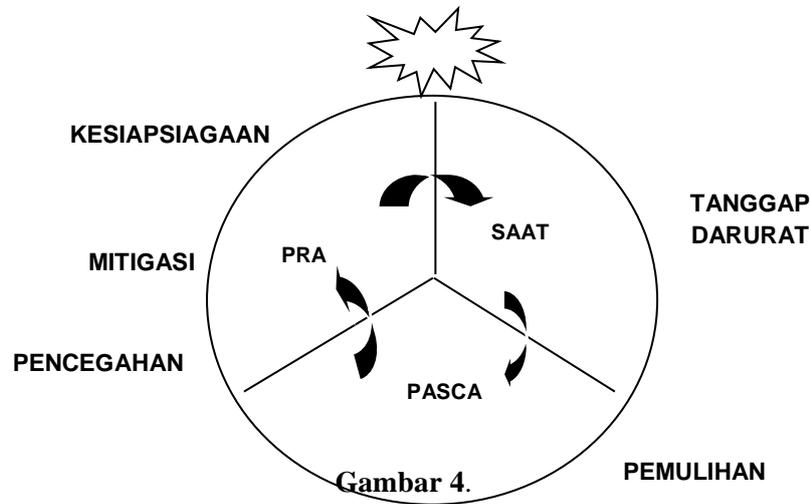
#### **f. Mitigasi Banjir Rob**

Pesisir kota Semarang tidak termasuk ke dalam himpitan tiga lempeng benua dan samudera (*triple junction plate convergence*), yaitu Eurasia, Pasifik, dan Indo-Australia yang bergerak aktif secara simultan dari arah yang saling berlawanan, sehingga tidak berpeluang terbentuknya zona lemah yang rentan terhadap gempa bumi dan letusan gunung api, disamping itu, fisiografinya merupakan daerah datar hingga berombak dengan material dasar alluvial yang kompak, sehingga bencana tanah longsor pun tidak dijumpai di wilayah pesisir kota Semarang. Bencana alam yang dijumpai di pesisir kota Semarang adalah banjir rob yaitu banjir yang terjadi apabila pasang naik air laut, dan yang lebih parah apabila hujan dengan intensitas yang cukup tinggi sehingga terjadi luapan air, baik untuk hujan harian maupun hujan dengan periode ulang 2 tahun dan bahkan 5 tahunan. Bencana lain yang terjadi adalah kekeringan khususnya air tanah pada musim kemarau akibat pengambilan air tanah yang melebihi kapasitasnya. Bencana-bencana tersebut

memerlukan mitifasi agar kerugian yang dialami oleh masyarakat dapat dieliminir. Adapun prosedur mitigasi bencana di pesisir kota Semarang disajikan dalam Gambar 4.



**Gambar 3.**  
**Siklus Adaptasi Dinamika Sosial-ekologi di Pesisir Kota Semarang**



**Gambar 4.**  
Proses Mitigasi Bencana Rob di Pesisir Kota Semarang.

Bentuk mitigasi yang dapat diintervensi oleh pemerintah baik dari pusat maupun daerah (Provinsi maupun Kabupaten) yang dapat diinventarisir disajikan dalam Tabel 6.

**Tabel 6.**  
Mitigasi Bencana Rob di Pesisir Kota Semarang

Topik	Variable	Hasil	Prediksi	Evaluasi dan Mitigasi
Rob	Pasang naik	Jenis pasang surut Lama pasang naik	Jenis pasang semi diurnal Lama genangan 5 jam	Penentuan resiko rob per Kelurahan
Kondisi wilayah	Kontur wilayah (ketinggian wilayah)	Wilayah dataran rendah (cekungan)	Ketinggian air	Tersedianya tempat pengungsian di wilayah yang lebih tinggi
	Sistem drainase	Dekat sungai Fungsi sistem drainase	Wilayah banjir rob (tergenang)	Penyediaan pompa penyedotan Menyiapkan peta daerah rawan rob dilengkapi dengan rute pengungsian sementara, lokasi POSKO,
Penggunaan lahan	Permukiman	Kepadatan permukiman	Tidak ada resapan air → wilayah tergenang	Melatih penduduk untuk selalu siaga jika terjadi genangan air akibat rob dan hujan
	Pasar/Mall	Kepadatan bangunan	Ketinggian air	Tersedianya sarana dan prasarana pengungsian
	Pabrik	Jenis bangunan (teratur, tdk teratur, komunity)	Luas dan lama tergenang	
	Sekolah	Jenis bangunan	Luas dan lama	

Topik	Variable	Hasil	Prediksi	Evaluasi dan Mitigasi
Wilayah rob	Kantor	(permanen, semi permanen, tdk permanen)	genangan	
	Curah hujan tinggi	RDTR Wilayah banjir rob	Lama tergenang	Menyiapkan sistem peringatan dini untuk lokasi rawan rob, peta zonasi rob
Penduduk	Jumlah penduduk (Usia, sex)	Kepadatan penduduk	Banyaknya KK yang terpapar	
	Jumlah kepala keluarga			Kelayakan tempat mengungsi (MCK, dapur umum, obat)
Pelayanan kesehatan	Jumlah pelayanan kesehatan		Pelayanan kesehatan	Kesiapan tenaga medis dlm menghadapi KLB DBD
	Jumlah tenaga medis	Pelayanan kesehatan terhadap pengungsi di sekitar wilayah banjir	terhadap kasus penyakit yang muncul saat banjir (DBD dan leptospirosis)	Lokasi yankes terdekat unt evakuasi dan pengobatan di lokasi evakuasi
	Lokasi pelayanan kesehatan			Tersedianya timevakuasi
Penyakit	Jumlah kamar dan tempat tidur			Lokasi terdekat dengan wilayah banjir rob & tempat pengunsian
	DBD, Leptospirosis, Diare	Jenis penyakit (water borne diseases)	Upaya pencegahan penyakit	Pebyuluhan kepada warga mengenai menjaga kebersihan wilayah

*Sumber: Susanto A, 2012*

## **PENUTUP**

Terdapat 4 (empat) kelompok masyarakat yang terpapar kerentanan sosio-ekologis di pesisir kota Semarang, yaitu: masyarakat nelayan/petani, buruh (pabrik maupun buruh tani), karyawan, dan jasa. Urutan tingkat kerentanan adalah: kelompok masyarakat nelayan/petani kerentanannya paling tinggi atau rentan, diikuti oleh kelompok masyarakat buruh dan jasa termasuk ke dalam katagori cukup rentan, dan kelompok karyawan termasuk ke dalam kelompok tidak rentan. Pola adaptasi masyarakat yang terpapar kerentanan adalah dengan meningkatkan tanggul di kiri kanan sungai, meninggikan lantai rumah, meninggikan dan memperkuat tanggul sungai, peninggian jalan, pemompaan daerah genangan, pembuatan rumah panggung, alih fungsi pekerjaan, dan pindah rumah.

Bentuk mitigasi kerentanan masyarakat akibat tekanan sosio-ekologis meliputi: penyediaan pompa penyedot air, menyiapkan peta daerah rawan rob dilengkapi dengan rute pengungsian sementara, penyediaan POSKO, menyiapkan sistem peringatan dini untuk lonkasi rawan rob, melatih penduduk untuk selalu siaga jika terjadi genangan akibat

rob dan banjir kiriman, penyediaan tenaga medis untuk pelayan kesehatan, penyediaan infrastruktur penunjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderies JM, MA Janssen and E Ostrom. 2004. *A Framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective*. Ecology and Society 9 (1), 18 [online] URL [http:// www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art18/](http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art18/)
- BAPPEDA, 2009, *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang tahun 2009 – 2029*, Bappeda Kota Semarang
- Badan Pusat Statistik, 2015, *Semarang Kota Dalam Angka 2015*, BPS Kota Semarang
- Dahuri R, J Rais, SP Ginting dan MJ Sitepu. 1996. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Gunderson LH and CS Holling. 2002. *Panarchy Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Island Press, Washington, DC.
- Holling CS. 1986. *The Resilience of Terrestrial Ecosystems: Local Surprise and Global Change*. In: ClarkWC, Munn RE (eds) *Sustainable development of the biosphere*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kartodirdjo S. 1993. *Pendekatan Ilmu Sosial dalam Metodologi Sejarah*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Kasperson RE. and JX Kasperson. 2001. *Climate change vulnerability and social justice risk and vulnerability programe*. Stockholm Environment University.
- Kompas, 2017, *10.644 Desa Pesisir Rentan; Indeks Resiko Kebencanaan Belum Diturunkan*, Jakarta, Harian Kompas, 25 Januari 2017, hal. 13.
- International Panel of Climate Change (IPCC), 2001, *Impacts, adaptation and vulnerability, IPCC Third Assessment Report. Climate Change 2001*. Working Group II: Chapter 1.
- Saptono, 2005, *Dampak perkembangan permukiman terhadap perluasan banjir genangan Kota Semarang*, *Jurnal Geografi Vol 4 No. 1 Januari 2007*, Jurusan Geografi UNES Semarang.
- Sarbidi, 2002, *Geomorfologi dan Wilayah Pantai Kota Semarang*, *Prosiding Seminar Nasional, Dampak Kenaikan Muka Air Laut pada Kota-kota Pantai di Indonesia*, Bandung.

Susana M, Harmandi D, 2008, *Penelitian hidrogeologi daerah imbuhan air tanah dengan metode isotop dan hidrokimia di CAT Semarang Demak*, Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, Jakarta.

Susanto A, 2010, *Strategi kebijakan pemanfaatan air tanah sebagai sumber air bersih di Kota Semarang yang Berkelanjutan*, Tesis Pasca Sarjana IPB, Bogor. Susanto A, Rusdiyanto E, Suhardianto A, 2012, *Model resiliensi masyarakat pesisir Kota Semarang yang berkelanjutan*, Laporan Penelitian Hibah Bersaing, Dikti, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta

Turner BL II, Kasperson RE, Matson PA et al. 2003. *A framework for vulnerability analysis in sustainability science*. Proc Nat Acad Sci USA 100:8074–8079

United Nation Environment Program (UNEP). 2003. *Assessing human vulnerability to environmental change: Concepts, issues, methods and case studies*

Yin RK. 2002. *Studi kasus desain dan metode*. PT. Raja Grafindo Perkasa: Jakarta.