
STRATEGI ADAPTASI MASYARAKAT PESISIR BANGKALAN TERHADAP DAMPAK BANJIR *ROB* AKIBAT PERUBAHAN IKLIM

Achmad Fachruddin Syah

Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Madura

Jl Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan Madura

E-mail: fachrudinsyah@gmail.com

ABSTRAK

Perubahan iklim berpotensi memberikan dampak pada berbagai aspek kehidupan. Fenomena ini ditunjukkan dengan adanya pencairan es di kutub dan kenaikan permukaan air laut. Salah satu dampak yang ditimbulkan oleh kenaikan permukaan air laut adalah banjir di wilayah pesisir atau yang dikenal dalam istilah Indonesia sebagai *rob*. Dibutuhkan suatu upaya adaptasi sebagai bentuk tindakan responsif yang dilakukan untuk meminimalisir dan mengantisipasi dampak yang diterima. Tulisan ini mengkaji tentang banjir *rob* akibat perubahan iklim dan upaya adaptasi fisik masyarakat Bangkalan melalui pendekatan lingkungan. Kabupaten Bangkalan merupakan salah satu kabupaten yang sebagian besar wilayahnya terletak di wilayah pesisir dan juga mengalami *rob*. Oleh karena itu masyarakat pesisir Bangkalan melakukan berbagai macam upaya adaptasi misalnya dengan dibangunnya *revetment* berupa tembok dan ada pula dari konstruksi batu bertumpuk, pembuatan tanggul, pembangunan jembatan yang melengkung dan ada juga dengan meninggikan lantai rumah guna menghindari masuknya air laut ke dalam rumah.

Kata kunci: *adaptasi, banjir rob, masyarakat pesisir*

PENDAHULUAN

Ditinjau dari aspek sosial dan ekonomi, penduduk miskin merupakan suatu bagian dari lapisan masyarakat yang paling rentan terhadap dampak perubahan iklim (Firman *et al.* 2011; Adger *et al.* 2003). Selain itu, lapisan masyarakat yang berada di atasnya, yaitu penduduk yang memiliki penghasilan rendah namun belum masuk ke dalam kriteria penduduk miskin berpotensi menjadi miskin akibat dampak lingkungan yang harus ditanggungnya karena perubahan iklim (Susandi 2009). Dampak lingkungan tersebut dapat berupa banjir, abrasi, kekeringan, dan intrusi air laut (Sales Jr. 2009).

Banjir dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Salah satu penyebab banjir adalah perubahan iklim. Perubahan iklim berpotensi

menyebabkan banjir melalui peningkatan curah hujan, peningkatan aliran sungai gletser, dan peningkatan permukaan air laut akibat mencairnya es di kutub bumi atau dalam istilah Indonesia dikenal dengan *rob* (Satterthwaite 2008). Banjir *rob* dan fenomena lain yang timbul sebagai efek samping dari naiknya permukaan air laut yang telah disebutkan di atas memberikan dampak secara langsung maupun tidak langsung terhadap perubahan kesejahteraan masyarakat. Dampak tersebut umumnya merupakan kehilangan pendapatan atau peningkatan jumlah pengeluaran untuk beradaptasi, misalnya biaya rekonstruksi rumah, biaya pembelian air bersih, dan lain sebagainya.

Derajat kerusakan yang ditimbulkan pada setiap daerah mungkin akan berlainan tergantung pada daya dukung wilayah atau

kapasitas dari ekosistem pesisir dan lautan. Perbedaan ini selain disebabkan karena kondisi agroekologis antar pulau yang berbeda sehingga pemanfaatan wilayah pesisir berlainan, juga karena kebijakan dan konsentrasi pelaksanaan pembangunan di setiap wilayah sangat beragam. Terjadinya perubahan lingkungan yang secara teoritis diakibatkan oleh naiknya permukaan air laut, akan menimbulkan pengaruh yang besar terhadap masyarakat, terutama yang bertempat tinggal di sekitar pantai. Pada kondisi ini, apa yang akan/dapat dilakukan oleh atau bagaimana masyarakat (khususnya yang tinggal di kawasan pantai) akan menyesuaikan/mengadaptasikan diri terhadap perubahan dan kondisi lingkungan yang baru, akan menjadi *issue* penting lain yang harus dicermati dengan baik.

The 3rd Assessment Report of the IPCC (2001) dalam Adger et al. (2009) menerjemahkan adaptasi terhadap perubahan iklim sebagai penyesuaian pada alam maupun sistem kehidupan manusia dalam rangka merespon pergerakan iklim dan dampaknya yang merugikan atau mengurangi peluang manfaat. Adaptasi tersebut dibedakan ke dalam beberapa tipe yaitu adaptasi antisipatif dan reaktif, adaptasi privat dan publik, serta adaptasi terencana dan otonomi. Adapun beberapa konsep yang berhubungan dengan adaptasi antara lain kapasitas adaptasi, manfaat adaptasi, biaya adaptasi, dan penilaian adaptasi.

Adaptasi disusun oleh berbagai tindakan dalam masyarakat yang dilakukan oleh individu, kelompok, dan pemerintah. Adaptasi dilatarbelakangi oleh berbagai faktor termasuk perlindungan terhadap kesejahteraan dan keselamatan. Hal tersebut dapat dilakukan secara individu atas dasar kepentingan pribadi, atau tersusun dalam aksi pemerintah dan publik untuk melindungi penduduknya (Adger et al. 2004).

Burton et al. (1993) dalam Adger et al. (2005) menjelaskan klasifikasi adaptasi yang berbasis pada strategi sering kali berfokus pada tingkat kerugian yang diderita, kerugian yang dapat dihindari, modifikasi

kejadian, pencegahan dampak, perubahan pemanfaatan, atau pemindahan lokasi. Klasifikasi ini merupakan ekspansi dari tiga landasan adaptasi, yaitu: (a) Mengurangi sensitivitas sistem yang terkena dampak, misalnya dengan memastikan bangunan di kawasan banjir dibangun dengan lantai dasar yang tahan banjir. (b) Mengubah kapasitas sistem untuk menerima dampak perubahan iklim, misalnya meningkatkan kesigapan dan mitigasi terhadap bahaya. (c) Meningkatkan daya tahan sistem sosial dan ekologi, hal ini dapat dicapai melalui berbagai tindakan yang tidak hanya meningkatkan kesejahteraan dan jaminan akses terhadap sumberdaya, tetapi juga tindakan yang spesifik yang dapat memulihkan kembali populasi tertentu dari kerugian yang dideritanya.

Syah (2011) melaporkan bahwa ada indikasi kenaikan permukaan laut di perairan Selat Madura sekitar 3,4 mm per tahun. Bahkan, kondisi kenaikan permukaan air laut di pantai utara Jawa memiliki variasi yang lebih besar dan diperburuk dengan penurunan lahan di sejumlah kota besar, seperti Jakarta, Semarang, dan Surabaya (Karsidi 2011).

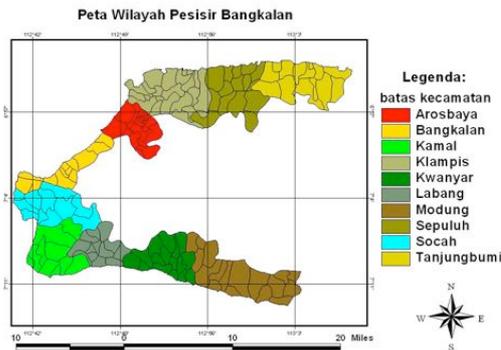
Kabupaten Bangkalan merupakan salah satu kabupaten yang sebagian besar wilayahnya terdapat di wilayah pesisir Jawa Timur, diduga akan mengalami dampak dari kenaikan paras air laut atau *rob*. Hal ini mengingat terdapat beberapa wilayah yang langsung berhadapan dengan perairan, ketinggian yang rendah serta sedikitnya lapisan mangrove sebagai pelindung pantai yang alami.

Kondisi Umum Kabupaten Bangkalan

Salah satu kabupaten yang memiliki daerah yang berada di wilayah pesisir adalah Kabupaten Bangkalan yang ada di Pulau Madura. Kabupaten Bangkalan secara geografis terletak antara 112°40'06"–113°08'04" Bujur Timur dan 6°51'39"–7°11'39" Lintang Selatan dengan luas wilayah 1.260,24 Km². Dengan luas wilayah tersebut keadaan topografinya terdiri dari daerah landai seluas 68.454 Ha (54,25%),

daerah berombak seluas 45.236 Ha (35,85%), daerah bergelombang seluas 11.773 Ha (9,33%) dan daerah berbukit seluas 719 Ha (0,57%). Secara administrasi Kabupaten Bangkalan berbatasan dengan:

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Timur : Kabupaten Sampang
- Sebelah Selatan : Selat Madura (Kota Surabaya)
- Sebelah Barat : Selat Madura



Gambar 1. Wilayah Pesisir Kabupaten Bangkalan

Kabupaten Bangkalan terdiri atas 18 kecamatan, yang dibagi lagi atas 273 desa dan 8 kelurahan. Pusat pemerintahan di Kecamatan Bangkalan. Berdasarkan keadaan topografinya, maka daerah Kabupaten Bangkalan berada pada ketinggian 2 – 100 m di atas permukaan laut. Dengan melihat nilai tinggi dari permukaan lautnya, dampak tingginya paras air laut secara langsung diduga akan berpengaruh pada wilayah dataran rendah yang berada di wilayah pesisir.

Wilayah di Kabupaten Bangkalan yang terletak di pesisir pantai diantaranya Kecamatan Sepulu, Bangkalan, Socah, Kamal, Modung, Kwanyar, Arosbaya, Klampis, Tanjung Bumi, dan Labang mempunyai ketinggian antara 2 – 10 m di atas permukaan air laut. Sedangkan wilayah yang terletak di bagian tengah mempunyai ketinggian antara 19 – 100 m di atas permukaan laut, tertinggi adalah kecamatan Geger dengan ketinggian 100 m di atas permukaan laut.

Di dalam Dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) 2007 Bangkalan secara regional merupakan salah satu Kabupaten di Propinsi Jawa Timur yang memiliki tingkat perkembangan relatif pesat, baik di sektor pertanian, perkebunan, peternakan, perdagangan dan jasa serta industri dimana sektor-sektor tersebut telah memicu perubahan dan perkembangan penggunaan lahan yang berpengaruh pada kondisi wilayah budidaya dan wilayah lindung. Wilayah Kabupaten Bangkalan yang berbatasan dengan ibu kota Propinsi Jawa Timur diprediksi akan berkembang pesat sebagai dampak dari pembangunan Jembatan Suramadu khususnya wilayah pesisir selatan Kabupaten Bangkalan. Mata pencaharian penduduk di pesisir selatan sebagian besar adalah sektor pertambakan, pertanian, perkebunan, peternakan, perdagangan, jasa serta kegiatan industri.

Total luas wilayah kecamatan yang terletak di wilayah pesisir Kabupaten Bangkalan sekitar 9431, 12 km² dengan kepadatan penduduk rata-rata 1047 jiwa per km². Jumlah dan kepadatan penduduk di wilayah pesisir Bangkalan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah dan Kepadatan Penduduk di Wilayah Pesisir Bangkalan

No	Kec.	Penduduk (Jiwa)	Luas (km ²)	Kepadatan per km ²
1	Kamal	48101	41,4	1161
2	Labang	37159	35,23	1054
3	Kwanyar	46699	47,81	976
4	Modung	50415	78,79	639
5	Socah	58328	53,82	1083
6	Bangkalan	72914	35,01	2082
7	Arosbaya	43241	42,46	1018
8	Sepulu	45226	73,25	617
9	Klampis	53428	67,10	796

Sumber : Bangkalan dalam Angka 2008

Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa tingkat kepadatan penduduk di wilayah pesisir Bangkalan cukup tinggi

terutama di Kecamatan Bangkalan yang berperan sebagai pusat pemerintahan dan juga kecamatan Kamal sebagai pusat pelabuhan dan transportasi.

Kemampuan tanah di Kabupaten Bangkalan jika dilihat dari kemiringannya maka sebagian besar memiliki nilai kemiringan 2 – 15% yaitu sekitar 50,45% atau 63.002 Ha dan kemiringan 0 - 2% sekitar 45,43% atau 56.738 Ha.

Rata-rata curah hujan di Kabupaten Bangkalan tahun 2007 sebesar 5.35 mm, jauh lebih besar dibanding tahun 2006 yang mencapai 2.281 atau naik sebesar 57.36 persen. Pada periode yang sama rata-rata jumlah hari hujan pertahun juga mengalami kenaikan yakni dari 127 hari pada tahun 2006 menjadi 183 hari pada tahun 2007.

Tinggi Paras Laut

Selama tahun 2007 dari seluruh luas daerah Bangkalan yang mengalami genangan periodik maupun yang selalu tergenang meliputi sekitar 5,38% (Tabel 2). Genangan yang terjadi diduga disebabkan karena pasang naik air laut dan luapan air sungai akibat tingginya curah hujan. Berdasarkan diskusi dengan salah seorang pejabat dari Dinas Kelautan dan Perikanan Bangkalan, bila pasang naik tinggi dan hujan deras terjadi secara bersamaan maka genangan menjadi lebih luas dan waktu surutnya menjadi lebih lama. Bahkan ada beberapa wilayah di Kabupaten Bangkalan yang cukup sering mengalami rob.

Tabel 2. Genangan Wilayah Pesisir

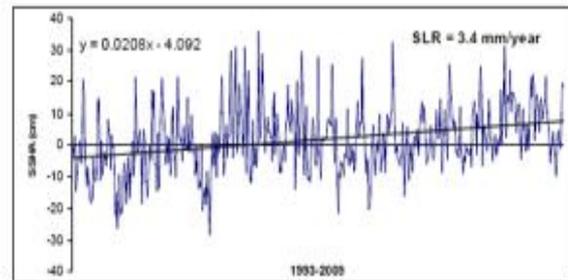
No	Genangan	Luas (ha)	%
1	Tidak pernah tergenang	118170	94,62
2	Tergenang periodik	2082	1,67
3	Tergenang terus	4636	3,71

sumber : Bangkalan dalam Angka 2008

Dilihat dari lokasinya, wilayah genangan yang terdapat pada wilayah pesisir hampir semuanya terdapat pada wilayah yang berbatasan dengan garis pantai. Kondisi itu mengindikasikan bahwa pengaruh pasang surut terhadap wilayah

pesisir cukup dominan. Salah satu penyebabnya adalah wilayah pesisir merupakan wilayah yang landai dan sebagai wilayahnya berada di bawah titik pasang tertinggi.

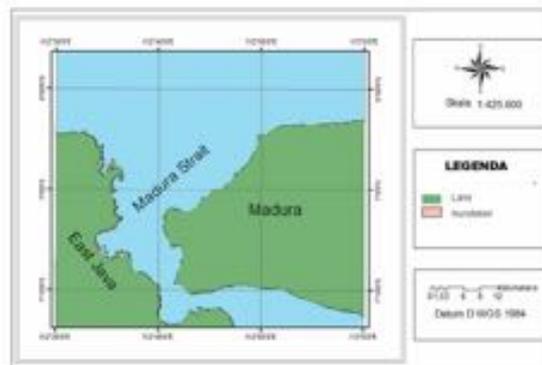
Syah (2011) melaporkan bahwa anomali Tinggi Paras Laut (TPL) di selat Madura adalah sebesar 3.4 mm/tahun (Gambar 2).



Sumber: Syah 2011

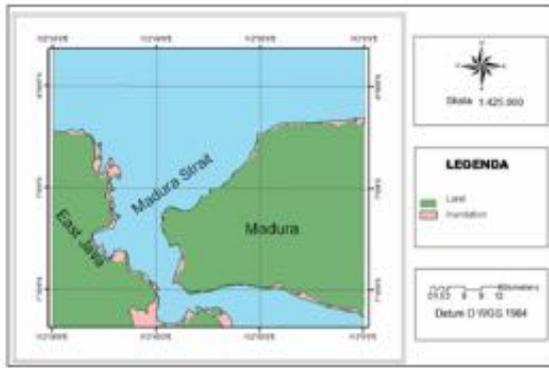
Gambar 2. Trend anomali TPL di Selat Madura Bagian Barat (1993-2009)

Dilaporkan juga bahwa 20 dan 50 tahun ke depan diduga akan terjadi penambahan genangan di wilayah darat sekitar 188.84 ha dan 953.04 ha (Gambar 3 dan Gambar 4)



Gambar 3. Simulasi Genangan 20 tahun kedepan

Dari Gambar 3 dan 4 dapat dilihat bahwa wilayah-wilayah di Kabupaten Bangkalan yang diduga akan mengalami Rob yaitu Kecamatan Kamal, Socah, Bangkalan, Klampis, Kwanyar, Arosbaya dan Kecamatan Sepulu.



Sumber: Syah 2011

Gambar 4. Simulasi Genangan 50 tahun kedepan

Hal ini sangat memungkinkan untuk terjadi, mengingat kecamatan-kecamatan tersebut berada di wilayah pesisir yang berhadapan langsung dengan perairan dan juga banyaknya aktifitas-aktifitas yang dilakukan seperti pertambakan, pertanian, perkebunan, peternakan, perdagangan, jasa serta kegiatan industri yang dapat meningkatkan kerentanan terhadap terjadinya genangan, tanah yang landai serta tipisnya mangrove sebagai pelindung pantai yang ada di wilayah tersebut.



Gambar 5. Lokasi di Kecamatan Kamal



Gambar 6. Lokasi di Kecamatan Socah



Gambar 7. Lokasi di Kecamatan Klampis

Beratnya tekanan eksploitasi sumber daya pesisir serta pesatnya laju pencemaran, secara gradual dipengaruhi oleh masukan limbah baik domestik atau dari penduduk setempat maupun industri, yang berakibat penurunan kualitas fisik lingkungan perairan dan produktivitas ekosistem dapat turun ke titik terendah. Dampak yang mungkin muncul adalah merosotnya kondisi sosial-ekonomi masyarakat setempat yang menggantungkan hidupnya pada sumberdaya alam di sekitar perairan.

Ada beberapa aspek atau variabel yang akan dipengaruhi oleh adanya *rob*. Pada aspek fisik variabel kondisi lingkungan pemukiman yang sangat dipengaruhi genangan banjir, yaitu kondisi jalan, kondisi drainase, kondisi air bersih, kondisi fisik bangunan, dan kondisi kesehatan. Pada aspek sosial, variabel kondisi lingkungan pemukiman yang sangat dipengaruhi genangan banjir, yaitu kondisi kenyamanan, sedangkan pada aspek ekonomi, variabel kondisi lingkungan pemukiman yang sangat dipengaruhi genangan banjir, yaitu kondisi pengeluaran perbaikan rumah, kondisi pengeluaran kesehatan, kondisi pendapatan masyarakat. Secara umum, dengan melihat kondisi di atas dapat diketahui bahwa *rob* memberi dampak negatif yang signifikan terhadap terhadap aspek fisik kondisi lingkungan pemukiman. Dampak ini menyebabkan kualitas lingkungan yang ada semakin menurun.

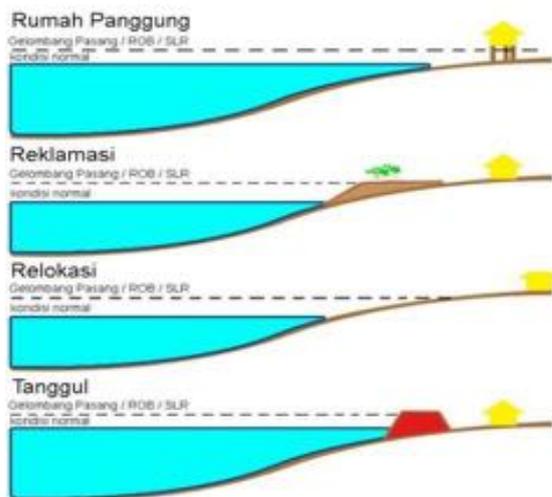
Adaptasi Masyarakat Bangkalan

Daya adaptasi terhadap perubahan iklim adalah kemampuan suatu sistem untuk menyesuaikan diri dari perubahan iklim (termasuk di dalamnya variabilitas iklim dan variabilitas ekstrem) dengan cara mengurangi kerusakan yang ditimbulkan, mengambil manfaat atau mengatasi perubahan dengan segala akibatnya. Adaptasi merupakan salah satu upaya masyarakat dalam merespon dampak

lingkungan yang mereka terima akibat perubahan iklim. Adaptasi ini dapat bersifat swadaya seperti melindungi tempat tinggal mereka dari banjir dan berupa inisiatif pemerintah seperti penyediaan fasilitas pertahanan banjir lainnya. Upaya adaptasi ini juga menimbulkan biaya bagi pemerintah maupun masyarakat (Barker 2003).

Upaya adaptasi terhadap kenaikan muka air laut menurut Diposaptono (2009) dapat dilakukan dengan dua hal yaitu upaya fisik dan non fisik. Upaya fisik dapat berupa perlindungan alami dan buatan. Sementara upaya non fisik dapat dilakukan dengan membuat peta rawan bencana, informasi publik dan penyuluhan, serta pelatihan serta simulasi mitigasi bencana.

Upaya fisik merupakan upaya perlindungan dengan membangun infrastruktur untuk melindungi dari kenaikan muka laut, baik itu banjir rob maupun pasang surut air laut. Upaya fisik dengan metode perlindungan alami dapat dilakukan dengan menanam mangrove, terumbu karang, atau hutan. Sedangkan upaya fisik dengan metode alami dapat dilakukan dengan membangun pemecah arus, tembok laut, tanggul, konstruksi perlindungan dan rumah panggung.



Sumber: Diposaptono 2009

Gambar 8. Berbagai bentuk upaya adaptasi Rumah panggung, Reklamasi, Relokasi, dan Tanggul) dalam menghadapi kenaikan muka air laut.

Masyarakat pesisir bangkalan, sebagai masyarakat yang terkena dampak perubahan iklim, telah melakukan berbagai macam strategi adaptasi menghadapi datangnya rob. Sebagai salah bentuk adaptasi fisik yang dilakukan masyarakat di Kabupaten Bangkalan misalnya di Kecamatan Labang dan Kwanyar adalah dengan membangun *revetment* berupa tembok dan *bis* beton yang disusun sedemikian rupa untuk melindungi daratan (Gambar 9).



Gambar 9. Adaptasi di Kecamatan (a) Kwanyar, (b) Kamal

Sedangkan pada Kecamatan Klampis bentuk *revetmentnya* dari konstruksi batu bertumpuk. Semua adaptasi fisik tersebut bertujuan untuk mencegah terjadinya abrasi dan naiknya air laut ke darat sehingga dapat melindungi sarana dan prasarana yang ada di lokasi tersebut. Beda halnya dengan kecamatan yang lain, masyarakat di Kecamatan Bangkalan melakukan adaptasi fisik dengan membangun tanggul dan juga jembatan yang cukup tinggi dengan bentuk melengkung untuk menghubungkan 2 desa yang ada. Jembatan tersebut dibuat sedemikian rupa karena tempat tersebut merupakan jalur keluar masuk perahu-perahu yang akan menuju ke dan dari laut. (Gambar 10).

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu warga yang ditinggal di wilayah Kecamatan Socah, pada daerah tersebut hampir setiap hari tergenang air sampai ketinggian sekitar 30 cm karena air pasang, lebih-lebih pada saat hujan turun.

DAFTAR PUSTAKA



a



b



c

Gambar 10. Adaptasi di Kecamatan (a) Klampis, (b, c) Bangkalan

Kondisi ini bagi masyarakat dianggap peristiwa yang biasa dan rutin. Masyarakat di wilayah ini mengatasinya dengan cara menunggu genangan air tersebut surut dengan sendirinya. Tindakan yang paling umum dilakukan adalah meninggikan lantai rumah lebih tinggi dari jalan lingkungan (Gambar 11).



Gambar 11. Lantai rumah ditinggikan untuk mencegah genangan air masuk ke dalam rumah

KESIMPULAN

Salah satu akibat yang penting untuk dicermati sebagai efek terjadinya pemanasan global (*global warming*) adalah terjadinya kenaikan paras laut yang akan berakibat terhadap munculnya *rob*. Keadaan tersebut mempengaruhi aktivitas masyarakat yang berada di wilayah pesisir. Berkaitan dengan hal tersebut, masyarakat pesisir di Kabupaten Bangkalan telah melakukan berbagai macam adaptasi fisik agar tetap dapat melanjutkan kehidupannya dengan baik dan normal.

Adger WN. 2009. Adapting to Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge.

Adger WN, Arnell NW, Tompkins EL. 2005. Successful Adaptation to Climate Change Across Scales. *Global Environmental Change*. vol.15. no.1: 77-86.

Adger WN, Huq S, Bodron K, Conway D. 2003. Adaptation to Climate Change in Developing World. *Progress in Development Studies*. vol. 3. no. 3: 179-195.

Bangkalan Dalam Angka Tahun. 2008. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangkalan

Barker T. 2003. Representing Global Climate Change, Adaptation, and Mitigation. *Global Environmental Change*. vol. 13. no. 1: 1-6.

Diposaptono, S. 2009. Menyiasati Perubahan iklim di Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau kecil. Bogor

Firman T, Surbakti IM, Idroes IC, Simarmata HA. 2011. Potential Climate-Change Related Vulnerabilities in Jakarta: Challenges and Current Status. *Habitat International*. vol. 35. no. 1: 372-378.

Karsidi, A. 2011. Bakosurtanal: Dampak Kenaikan Permukaan Laut pada Lingkungan Pantai Indonesia. Workshop Dampak Kenaikan Permukaan Laut pada Lingkungan Pantai Indonesia. 27 April 2011. IPB International Convention Center Bogor.
<http://www.bakosurtanal.go.id/bakosurtanal/workshop-dampak-kenaikan-permukaan-laut-pada-lingkungan-pantai-indonesia-2/> diakses 18 Mei 2011

Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bangkalan 2007-2017. Bappeda Kabupaten Bangkalan

- Susandi A. 2009. Integration of Adaptive Planning Across Economic Sector. NPW Technical Workshop on Integration of Approaches to Adaptation Planning. 12-14 Oktober. Bangkok (THD).
- Satterthwaite D. 2008. Climate change and urbanization: Effects and implications for urban governance. The United Nations expert group meeting on population distribution, urbanization, internal migration, and development. United Nations Secretariat, 21-23 Januari. New York (USA). http://www.un.org/esa/population/meetings/EGM_PopDist/P16_Satterthwaite.pdf diakses pada tanggal 11 Februari 2011
- Subandono. D. 2009. Deal with Climate Change in the Coastal and Small Islands. PT. Means of Communication
- Syah, AF. 2011. Sea Level Rise Trend And Its Impact On The Coastal Area Of Bangkalan Distric, Madura. Workshop in in-situ/satellite Sea Level Measurement. Bogor. p 28-37