

**KENAIKAN MUKA LAUT DAN KERENTANAN LINGKUNGAN  
WILAYAH PESISIR KABUPATEN GARUT**

**OLEH :  
MOHAMAD IQBAL ABDUL RAUF  
OEKAN S. ABDOELLAH  
SUNARDI**

**JURNAL KARYA ILMIAH**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PADJADJARAN  
BANDUNG  
2015**

# **SEA LEVEL RISE AND ENVIRONMENTAL VULNERABILITY OF COASTAL ZONE OF GARUT REGENCY**

Mohamad Iqbal Abdul Rauf, Oekan S. Abdoellah, Sunardi

## **ABSTRACT**

*Coastal zone in the southern part of Garut Regency is possibly affected by coastal development activity and climate change especially sea level rise. This research is conducted in Cikelet District because of the function of this district as National Strategic Zone in the term of empowering natural resources and as the central activity in the coastal area of Garut. The general aim of the research is to find out vulnerability level and to develop environmental vulnerability index to sea level rise. While, the specific goal is to analyze environmental vulnerability parameter of Garut coastal areas.*

*The method/ approach of data analysis is consist of two method, that are (1) characteristical analysis of ecosystem and coastal resources, through this approach obtained general descriptive of ecosystem and coastal resources condition; (2) coastal area vulnerability analysis, so with this analysis can be achieved coastal vulnerability index.*

*Based on study and analysis can be identified that coastal vulnerability index of Cikelet district of Garut Regency is in the moderate class, and in the specific parameter can be found that the vulnerability of exposure dimension is in the high class, sensitivity dimension is in the moderate class, and so the capasiti adaptive capacity is in the moderate class. Strategic that can be proposed to reduce coastal vulnerability level are anticipative and reactive strategic with the involvement of all parties such as government and society.*

*Keywords :vulnerability, sea level rise, coastal*

# **KENAIKAN MUKA LAUT DAN KERENTANAN LINGKUNGAN KAWASAN PESISIR KABUPATEN GARUT**

Mohamad Iqbal Abdul Rauf, Oekan S. Abdoellah, Sunardi

## **ABSTRAK**

Kawasan pesisir di selatan kabupaten Garut sangat mungkin terpengaruh oleh aktifitas pembangunan di kawasan pesisir dan perubahan iklim terutama kenaikan muka laut. Penelitian ini dilakukan dengan studi kasus di Kecamatan Cikelet yang merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Garut dengan fungsi sebagai Kawasan Strategis Nasional dan merupakan sentra daerah pesisir di Kabupaten Garut. Tujuan umum penelitian ini adalah mengetahui tingkat kerentanan dan mengembangkan indeks kerentanan lingkungan kawasan pesisir terhadap kenaikan muka laut. Sedangkan tujuan spesifik penelitian adalah menganalisis parameter kerentanan lingkungan kawasan pesisir kabupaten Garut.

Metode atau pendekatan analisis data, terdiri dari dua jenis metode, yaitu (1) analisis karakteristik ekosistem dan sumberdaya pesisir. Melalui analisis ini diperoleh gambaran umum tentang kondisi ekosistem dan sumberdaya pesisir; dan (2) analisis kerentanan lingkungan pesisir. Hasil yang didapatkan dari analisis ini adalah indeks kerentanan pesisir.

Berdasarkan hasil studi dan analisis dapat dirumuskan bahwa indeks Kerentanan Pesisir Kecamatan Cikelet Kabupaten Garut adalah berada dalam kelas kerentanan sedang, dengan elemen kuncinya adalah kelas indeks kerentanan dimensi ketersingkapan berada pada tingkat kerentanan tinggi. kelas indeks kerentanan dimensi sensitifitas berada pada tingkat kerentanan sedang, dan kelas indeks kerentanan dimensi kapasitas adaptif berada pada tingkat kerentanan sedang. Strategi yang diperlukan dalam menurunkan tingkat kerentanan pesisir adalah melalui strategi antisipatif dan reaktif dengan keterlibatan semua pihak baik pemerintah maupun masyarakat. Tingkat kesadaran masyarakat akan bencana akibat perubahan iklim mutlak dibutuhkan karena konsep pengelolaan tidak akan berjalan sukses tanpa dukungan masyarakat setempat.

Keyword : kerentanan, kenaikan muka laut, pesisir

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Wilayah Pesisir merupakan daerah yang dinamis karena di kawasan ini tiga komponen utama pembentuk bumi yaitu ; hidrosfer, litosfer dan atmosfer bertemu dan berinteraksi membentuk satu system yang saling berkaitan (Pallewatta, 2010). Sementara itu, pemanasan global telah menjadi isu yang cukup penting akhir-akhir ini. Perubahan iklim dan pemanasan global diprediksi akan mempengaruhi kehidupan di wilayah pesisir (IPCC, 2007). Perubahan iklim akan menyebabkan perubahan yang berbeda baik terhadap dinamika pesisir maupun terhadap perubahan muka laut yang dramatis. Perubahan muka laut ini merupakan dampak langsung dari perubahan iklim dan hal ini telah diprediksi selama beberapa dekade baik secara global maupun regional (Ksiksi, 2012). Hal ini sesuai dengan pendapat Kumar et al (2010) dimana kenaikan muka laut ini merupakan dampak dari global warming melalui dua penyebab utama yaitu : peningkatan suhu air laut dan pencairan es di kutub.

Helman dan Tomlinson (2009) berpendapat bahwa kecepatan kenaikan muka laut sampai 100 tahun yang akan datang dapat diproyeksikan dari kenaikan muka laut dalam periode 150 tahun yang lalu. Dengan mempertimbangkan dinamika yang rumit di wilayah pesisir dan dampak jangka panjang dari perubahan iklim dibutuhkan suatu penelitian yang terintegrasi dalam manajemen dan kebijakan di wilayah pesisir (Ramieri et al, 2011). Kajian kerentanan kawasan pesisir merupakan bagian dari pengelolaan kawasan pesisir secara terintegrasi (Ramieri et al, 2011). Hal ini berarti bahwa hasil kajian kerentanan yang terintegrasi antara aspek bio-fisik dan sosial-ekonomi hendaknya memberikan kontribusi bagi perencanaan dan pengelolaan kawasan pesisir berkelanjutan. Manajemen kawasan pesisir dapat membantu meningkatkan resiliensi dan mengurangi dampak perubahan iklim terhadap penduduk dan infrastrukturnya (Aboudha dan Woodroffe, 2010).

## 1.2 Perumusan masalah

Wilayah pesisir sangat dipengaruhi oleh perubahan iklim dan kenaikan muka laut. Demikian pula tingkat kerentanannya dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal dari wilayah pesisir tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi kerentanan lingkungan tersebut diantaranya kenaikan muka laut, kondisi oseanografi khususnya gelombang dan pasang surut, tingkat penggunaan lahan, laju pertumbuhan penduduk (Ozyurt et. al, 2011). Parameter-parameter inilah yang dinilai untuk mengkaji kerentanan kawasan pesisir.

Penelitian ini dilakukan di kabupaten Garut dengan studi kasus di Kecamatan Cikelet yang merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang terletak di selatan pulau Jawa yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia. Hal ini mengimplikasikan daerah bagian selatan kabupaten Garut sangat mungkin terpengaruh oleh aktifitas di kawasan pesisir dan perubahan iklim terutama kenaikan muka laut. Hal yang pertama akan terpengaruh oleh kenaikan muka laut adalah keberadaan daerah kawasan strategis nasional dari sudut kepentingan pendayagunaan SDA dan/atau teknologi tinggi yang berada di selatan kabupaten Garut seperti: Kawasan Fasilitas Uji Terbang Roket Pameungpeuk dan Pengamatan Dirgantara milik Lembaga Penerbangan dan Antariksa Negara (LAPAN) yang terletak dibibir pantai Santolo, Kecamatan Cikelet dimana jika terjadi kerusakan pada wilayah tersebut akan berpengaruh terhadap kemampuan pertahanan keamanan Indonesia. Selain itu adanya rencana pemekaran wilayah Kabupaten Garut Selatan yang akan membuat mempercepat akselerasi pembangunan di wilayah tersebut. Namun, pembangunan akan selalu membawa resiko terhadap lingkungan karena setiap konversi atau eksploitasi yang dilakukan akan jelas berdampak terhadap fungsi ekosistem. Berdasarkan uraian-uraian di atas, permasalahan yang perlu dijawab dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimana kerentanan kawasan pesisir kabupaten Garut terkait kenaikan muka laut?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan umum penelitian ini adalah mengetahui tingkat kerentanan dan mengembangkan indeks kerentanan lingkungan kawasan pesisir terhadap kenaikan muka laut. Sedangkan tujuan spesifik penelitian adalah menganalisis parameter kerentanan lingkungan kawasan pesisir kabupaten Garut

### **1. 4. Proposisi**

Proposisi penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

Kerentanan lingkungan di wilayah pesisir kabupaten Garut diperoleh melalui pengidentifikasian keadaan wilayah pesisir sebagai akibat dari perubahan fungsi-fungsi sistem yang berlangsung di daerah pesisir kabupaten Garut diantaranya :

- 1) *Exposure* yaitu faktor yang berpengaruh atau stimulus perubahan iklim (kenaikan muka laut) terhadap perubahan sistem diantaranya kenaikan muka air laut, pasang surut dan tinggi gelombang
- 2) *Sensitivity* yaitu factor yang merefleksikan respon dari suatu sistem terhadap perubahan iklim (kenaikan muka laut) dan tingkat perubahannya, dimana factor yang mempengaruhi adalah geomorfologi, tipologi pantai, pemukiman dan penggunaan lahan
- 3) *Adaptive Capacity* yaitu kemampuan dari sistem untuk menyesuaikan terhadap perubahan iklim (kenaikan muka laut) yang membuat potensi dampak lebih moderat. Dalam hal ini yang berpengaruh adalah daerah konservasi, tingkat ketergantungan penduduk (dependansi), pertumbuhan penduduk dan kepadatan penduduk.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini mengacu kepada konsep menurut Soares et al (2012) yang menyatakan bahwa elemen kunci dari kerentanan adalah dimensi ketersingkapan/keterbukaan, sensitivitas

dan kapasitas adaptif dari suatu sistem pesisir. Dimensi tersebut tersusun dari parameter baik dari aspek geofisik, biologi/ekologi dan manusia (sosial ekonomi).

Metode atau pendekatan analisis data, terdiri dari dua jenis metode, yaitu (1) analisis karakteristik ekosistem dan sumberdaya pesisir. Melalui analisis ini diperoleh gambaran umum tentang kondisi ekosistem dan sumberdaya pesisir. Hasil dari analisis ini adalah gambaran umum karakteristik fisik seperti kontur pesisir di atas permukaan laut, dan karakteristik sosial masyarakat, infrastruktur yang ada di daerah pesisir, sehingga menghasilkan informasi tentang kecenderungan kenaikan muka laut dan dampaknya; dan (2) analisis kerentanan lingkungan pesisir. Hasil yang didapatkan dari analisis ini adalah indeks kerentanan pesisir. Setelah dilakukan *overlay* terhadap hasil analisis didapatkan keluaran penelitian berupa kelas kerentanan pesisir dan strategi adaptasinya. Data parameter yang diambil dan sistem penskalaan kerentanan disajikan melalui table 1.

Tabel 1. Sistem penskalaan dan skoring parameter kerentanan lingkungan

Parameter	Nilai Skor					Sumber
	1 (Very low)	2 (Low)	3 (Moderate)	4 (High)	5 (Very High)	
<b>Exposure</b>						
Kenaikan muka laut (mm/thn)	<1	1-2	2-5	5-7	>7	Ozyurt and Ergin (2010)
Rata-rata tunggang pasang (m)	<0.50	0.51-1.0	1.1-2.0	2.1-4.0	>4	DKP (2008)
Tinggi gelombang (m)	<0.50	0.51-1.0	1.1-1.5	1.51-2	>2	DKP (2008)
<b>Sensitivity</b>						
Geomorfologi	Tebing tinggi	Tebing sedang	Tebing rendah, dataran aluvial	Bangunan, estuaria, laguna	Struktur bangunan pantai	Thieler and Hammar-Klose (2000)
Tipologi pantai	bervegetasi	berbatu	berkerikil	pantai Berpasir	pantai hasil endapan	DKP (2009a)
Penggunaan lahan	Lahan terbuka	budidaya Laut	budidaya Pertanian	Peternakan	pemukiman	DKP (2009a)
Letak pemukiman Penduduk	ketinggian >5m	ketinggian 2-5m	di belakang Sempadan	sekitar pantai	diasat perairan	Malone et al. (2005)

			Pantai	Berpasir		
<b>Kapasitas adaptif</b>						
Usia <14 dan >60 (%)	0-24.9	25-49.9	50	50.0-74.9	75.0-100	Akter dan Mallick (2014)
Konservasi laut (proporsi terhadap habitat pesisir) (%)	0	1-10	11-25	26-40	>40	DKP (2009b)
Pertumbuhan penduduk (%)	<0.50	0.51-1.0	1.1-1.5	1.51-2	>2	SOPAC (1999)
Kepadatan penduduk (jiwa/ha)	<75	76-150	151-200	201-400	>400	BSN (2004)

Dengan menjabarkan parameter kerentanan seperti yang diadopsi dari Özyurt dan Ergin(2010), dimensi E, S dan AC masing-masing dapat dijabarkan sebagai sebuah persamaan.

$$CVI(n) = \frac{\sum_{i=1}^5 Total\ impact(I)}{\sum_{i=1}^5 Least\ Vulnerable\ Case(I)} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana : CVI (n) = dimensi kerentanan (E,S, dan AC)

Total Impact = jumlah total kerentanan per dimensi

Least Vuln. Case = jumlah total kerentanan terkecil per Dimensi

Dan nilai Coastal Vulnerability Indeks (CVI) ditentukan oleh persamaan matematika yang dikembangkan UNU-EHS (2006) menjadi:

$$V = (E \times S)/AC \dots\dots\dots(2)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Gambaran Umum Wilayah Penelitian

Kecamatan Cikelet memiliki kawasan yang berbatasan langsung dengan laut sebanyak terdiri atas 4 desa yaitu Desa Cikelet, Cijambe, Pamalayan dan Cigadog dan 3 desa pesisir lainnya yaitu desa Karangsari, Kertamukti, dan Linggamanik. Secara geografis, luas



total kawasan kecamatan Cikelet adalah sebesar 17.232 Ha Selanjutnya, luasan kecamatan Cikelet berdasarkan ketinggian dari permukaan laut ditampilkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Luas Kecamatan Cikelet berdasarkan ketinggian dari permukaan laut (ha) dan kemiringan lahan

<b>Ketinggian (mdpl)</b>	<b>Luas (Ha)</b>	<b>%</b>	<b>Kemiringan</b>	<b>Kategori</b>	<b>Luas (Ha)</b>	<b>%</b>
0-25 m	1,994	12%	0-2 derajat	Datar	2,163	13%
25-100 m	2,138	12%	2-15 derajat	Landai	1,077	6%
100-500 m	8,664	50%	15-40 derajat	Curam	10,682	62%
500-1000 m	4,436	26%	>40 derajat	Sangat Curam	3,310	19%
<b>Total</b>	<b>17,232</b>	<b>100%</b>	<b>Total</b>		<b>17,232</b>	<b>100%</b>

Sumber : BPS Kab. Garut (2014)

Hal ini menguatkan bahwa kawasan kecamatan Cikelet pada umumnya memiliki kontur berbukit dengan lahan yang cenderung curam yang dominan berada pada kemiringan 15-40 derajat dan kecenderungan berada pada ketinggian 100-500 m diatas permukaan air laut.

### **3.1.2. Kondisi Ekosistem dan Sumberdaya Pesisir**

Pesisir Kecamatan Cikelet merupakan daerah yang terekspose secara langsung dengan Samudera Hindia di sebelah selatan wilayah. Panjang pantai di Kecamatan Cikelet adalah 11,898 km. Tipologi pantai adalah cenderung berbatu dan bervegetasi. Tipe tanah di Kecamatan Cikelet adalah asosiasi podzolik dengan ciri tekstur lempung hingga pasir dan kandungan kwarsanya tinggi, sifatnya mudah basah dan mudah mengalami pencucian oleh air. Tipe penutupan lahan kecamatan Cikelet adalah didominasi hutan di sebelah utara yang relatif tinggi, dan dibagian tengah dan selatan adalah pertanian dan perkebunan. Sementara

itu di wilayah pantai penutupan lahan adalah pertanian dan sedikit pemukiman di bagian timur dan di barat adalah perkebunan. Selain itu di sekitar pantai terdapat ekosistem-ekosistem yang menjaga wilayah pesisir yaitu ekosistem mangrove, padang lamun dan terumbu karang. Keberadaan ekosistem-ekosistem ini di Kecamatan Cikelet adalah hutan mangrove sepanjang 8.3 km atau 70 % dari panjang pantai, padang lamun sebesar 4 Ha, dan terumbu karang seluas 22 Ha. Tinggi gelombang di perairan selatan Pameungpeuk cukup tinggi yang berkisar antara 2-4 m. Sementara itu, tipe pasang surut di Perairan Selatan Cikelet adalah cenderung semi diurnal dimana dalam satu hari terdapat dua pasang dan dua surut dan tunggang pasang tertingginya berkisar antara 0.6-2.1 m dengan rata-rata 1.24 m. Adapun, kecenderungan kenaikan muka air laut menunjukkan bahwa terjadi laju kenaikan sebesar 3.67 mm/tahun. Hal lain yang ditemukan adalah tidak adanya kawasan konservasi pesisir di Kecamatan Cikelet yang telah ditetapkan secara resmi oleh pemerintah. Kawasan konservasi yang dimaksud yaitu didefinisikan sebagai suatu kawasan di pesisir dan laut yang mencakup daerah intertidal, subtidal dan kolom air di atasnya, dengan beragam flora dan fauna yang berasosiasi di dalamnya yang memiliki nilai ekologis, ekonomis, sosial dan budaya

### **3.13. Kondisi kependudukan**

Jumlah penduduk Kecamatan Cikelet tahun 2014 yang merupakan hasil estimasi BPS Kabupaten Garut adalah sejumlah 43,349 jiwa dengan jumlah pria sebanyak 21,625 jiwa dan wanita 21,724 jiwa. Secara umum mayoritas penduduk di Kecamatan Cikelet merupakan termasuk kategori produktif dimana jumlah penduduk usia 15-60 tahun mendominasi sebanyak 58.4 % dan sisanya sebanyak 41,6% merupakan penduduk usia tidak produktif atau penduduk yang tergantung kepada penduduk produktif. Sementara itu, laju pertumbuhan penduduk pada tahun 2012 adalah 1.9% dan kepadatan penduduk 2.47/ha.

### **3.2. Kerentanan Pesisir**

Kerentanan pesisir ini terkait dengan kondisi fisik alam yang memiliki nilai strategis terhadap kelangsungan manusia yang mendiami wilayah tersebut. Adapun indikator-indikator dari kerentanan lingkungan ini tercakup dalam tiga dimensi yaitu ketersingkapan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif.

Berdasarkan hasil-hasil parameter dari elemen-elemen kunci didapatkan nilai skor indeks dimensi ketersingkapan yang disajikan dalam tabel 5.

Tabel 5. Indeks Kerentanan Pesisir Kec. Cikelet Kab. Garut

Parameter	Nilai	Kategori	Nilai Skor					Sumber
			1 (Very low)	2 (Low)	3 (Moderate)	4 (High)	5 (Very High)	
<b>Exposure</b>		4 (High)						
Kenaikan muka laut (mm/thn)	3.67	3 (Moderate)	< 1	1-2	2-5	5-7	>7	Ozyurt and Ergin (2010)
Rata-rata tunggang pasang (m)	1.24	3 (Moderate)	<0.50	0.51-1.0	1.1-2.0	2.1-4.0	>4	DKP (2008)
Tinggi gelombang (m)	2.4	5 (Very High)	<0.50	0.51-1.0	1.1-1.5	1.51-2	>2	DKP (2008)
<b>Sensitivity</b>								
Geomorfologi	Tebing rendah,	3 (Moderate)	Tebing tinggi	Tebing sedang	Tebing rendah, dataran aluvial	Bangunan, estuaria, laguna	Struktur bangunan pantai	Thieler and Hammar-Klose (2000)
Tipologi pantai	berbatu & bervegetasi	2 (low)	bervegetasi	berbatu	berkerikil	pantai Berpasir	pantai hasil endapan	DKP (2009a)
Penggunaan lahan	pertanian	3 (Moderate)	Lahan terbuka	budidaya Laut	budidaya Pertanian	Peternakan	pemukiman	DKP (2009a)
Letak pemukiman Penduduk	dibelakang sempadan pantai	3 (moderate)	ketinggian >5m	ketinggian 2-5m	di belakang Sempadan Pantai	sekitar pantai Berpasir	diatas perairan	Malone et al. (2005)
<b>Kapasitas adaptif</b>		3 (Moderate) 3 (Moderat)						
Dependansi (Usia <14 dan >60) (%)	41.6	2 (low)	0-24.9	25-49.9	50	50.0-74.9	75.0-100	Akter dan Mallick (2014)
Dependansi			0-24.9	25-49.9	50	50.0-74.9	75.0-100	

(Usia <14 dan >60) (%) Konservasi laut (proporsi terhadap habitat pesisir) (%)	0	5 (very High)	>40	26-40	19-25	1-10	0	DKP (2009b)
Pertumbuhan penduduk (%)	1.9	4 (high)	<0.50	0.51-1.0	1.1-1.5	1.51-2	>2	SOPAC (1999)
Kepadatan penduduk (jiwa/ha)	2.47	1 (very low)	<75	76-150	151-200	201-400	>400	BSN (2004)

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2014)

Coastal Vulnerability Index (CVI) atau indeks kerentanan pantai ditetapkan dengan mengkombinasikan beberapa parameter untuk menghasilkan sebuah indikator. Persamaan yang dikembangkan UNU-EHS (2006) digunakan dalam menentukan nilai CVI dimana dimensi ketersediaan dan sensitifitas berbanding lurus dengan kerentanan dan dimensi kapasitas adaptif berbanding terbalik dengan kerentanan. Hasil yang ditemukan dalam penelitian adalah Kelas indeks CVI kecamatan Cikelet Kabupaten Garut adalah 3 yang berarti indeks kerentanan pesisir kecamatan Cikelet adalah moderate. Hal ini berarti bahwa kawasan pesisir Kabupaten Garut masih mampu untuk menghadapi resiko bencana.

### 3.3 Analisis Skenario Penurunan Kerentanan

Sebagai yang diungkapkan Ozyurt dan Ergin (2010) dimana bahwa aktifitas manusia di kawasan pesisir baik secara langsung seperti Pemukiman dan penggunaan lahan maupun tidak langsung seperti kebijakan pemerintah dalam pembuatan dam, reservoir maupun pelabuhan akan berpengaruh terhadap kondisi kawasan pesisir tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya campur tangan pemerintah dalam mencegah bencana dengan cara pencegahan salah satunya melalui mengurangi indeks kerentanan suatu wilayah. Dalam kaitan dengan Kabupaten Garut, hingga saat ini baru sampai tahap terbitnya perda No. 1 tahun 2014

mengenai pengelolaan kawasan pesisir. Sehingga perlu untuk dilanjutkan tahapan selanjutnya yaitu penyusunan zonasi kawasan pesisir dan rencana aksi kawasan pesisir.

Melihat nilai indeks kerentanan yang didapat maka langkah-langkah yang perlu dilaksanakan dalam melakukan strategi adaptasi reaktif dikabupaten Garut adalah :

1. Pembentukan kawasan konservasi
2. Penyadaran masyarakat tentang upaya perlindungan sumber daya alam

Pembentukan kawasan konservasi ini merupakan hal yang penting karena Pengembangan kawasan konservasi laut intinya adalah peningkatan adaptasi alamiah dari sistem alam yang ada di kawasan pesisir sehingga kapasitas alamiah dari pesisir kabupaten Garut untuk beradaptasi terhadap gangguan alam dapat dipertahankan dan ditingkatkan. Terkait dengan luasan kawasan konservasi, terdapat dua pendekatan yang digunakan dalam menentukan kawasan konservasi, yaitu kawasan konservasi skala luas dan skala kecil seperti daerah perlindungan laut. Oleh karena itu dalam jangka pendek perlu di buat areal konservasi sebanyak 30 % dari kawasan pantai.

Tingkat kesadaran masyarakat akan bencana akibat perubahan iklim mutlak dibutuhkan karena konsep pengelolaan tidak akan berjalan sukses tanpa dukungan masyarakat setempat. Sensitivitas suatu kawasan berhubungan erat dengan factor social lainnya seperti dan memungkinkan melakukan kajian yang lebih luas dalam kaitan antara kerentanan dan masyarakat sekitarnya. Kampanye pengelolaan dan penjagaan kawasan harus dilakukan dengan baik antara pemerintah dan para pemuka masyarakat.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **4.1. Simpulan**

Berdasarkan hasil studi dan analisis terhadap permasalahan yang dikemukakan dalam penelitian ini, maka kesimpulan yang dapat dirumuskan adalah Indeks Kerentanan Pesisir

Kecamatan Cikelet Kabupaten Garut adalah berada dalam kelas kerentanan sedang, disebabkan:

1. kelas indeks kerentanan dimensi ketersingkapan kecamatan Cikelet berada pada tingkat kerentanan tinggi. Dimana rata-rata tinggi gelombang yang sangat tinggi walaupun indeks untuk parameter kenaikan muka laut dan pasang surut tergolong sedang.
2. Kelas indeks kerentanan dimensi sensitifitas berada pada tingkat kerentanan sedang, seperti halnya parameter geomorfologi, penggunaan lahan dan pemukiman cenderung sedang.
3. Kelas indeks kerentanan dimensi kapasitas adaptif berada pada tingkat kerentanan sedang, karena parameter kepadatan penduduk dan tingkat dependansi yang rendah, namun tidak adanya kawasan konservasi meningkatkan tingkat kerentanan pesisir.

Strategi yang diperlukan dalam menurunkan tingkat kerentanan pesisir adalah melalui strategi antisipatif dan reaktif dengan keterlibatan semua pihak baik pemerintah maupun masyarakat. Tingkat kesadaran masyarakat akan bencana akibat perubahan iklim mutlak dibutuhkan karena konsep pengelolaan tidak akan berjalan sukses tanpa dukungan masyarakat setempat.

## **5.2 Saran**

Beberapa saran yang diajukan peneliti berdasarkan hasil temuan dan pembahasan guna mendukung pengembangan pendidikan lingkungan hidup padatahap selanjutnya, yaitu :

1. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dari konsep kerentanan pesisir, maka indeks kerentanan lingkungan pesisir dapat diuji kembali atau direplikasi pada pesisir yang memiliki karakteristik yang berbeda dari daerah yang telah diteliti.

2. Beberapa parameter yang belum tercakup dalam model ini perlu dipertimbangkan untuk diintegrasikan lebih lanjut seperti arus dan suhu permukaan laut.
3. Untuk menghindari dampak kerugian akibat kenaikan muka laut di Kabupaten Garut, maka saran strategi adaptasi hendaknya diimplementasikan dalam kerangka pengelolaan pesisir dan pulau-pulau kecil berkelanjutan.
4. Untuk mendapatkan kajian kerentanan secara komprehensif terkait dengan dampak pemanasan terhadap pesisir dan laut, perlu dilakukan khusus dampak pemanasan global terhadap ketahanan pangan, khususnya bagi masyarakat pesisir

### DAFTAR PUSTAKA

Aboudha, P.A.O and C.D Woodroffe. 2010. Assessing Vulnerability to sea Level Rise using coastal sensitivity Index : a case study from Southern Australia. *J Coast Conserv* 14:189–205

Akter, S and B. Mallick. 2013. The Poverty-Vulnerability-resilien nexus: Evidence from Bangladesh. *Ecological Economics* 96

BSN (Badan Standardisasi Nasional) 2004. Tata cara penataan permukiman di perkotaan. SNI 03-1733-2004

DKP (Departemen Kelautan dan Perikanan) 2008. Indeks kerentanan pulau-pulau kecil. Direktorat Pemberdayaan Pulau-Pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta

\_\_\_\_\_ 2009a. Indeks kerentanan pulau-pulau kecil terhadap pemanasan global (global warming). Direktorat Pemberdayaan Pulau-Pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta

\_\_\_\_\_ 2009b. Kriteria penetapan penzonasian di pulau-pulau kecil dan perairannya. Direktorat Tata Ruang, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Departemen Kelautan dan Perikanan

Gornitz VM, White TM, Daniel RC. 1992. A coastal hazard data Base For the US East Coast. Environmental Sciences Division. Publication No. 3913

Helman, P. and R. Tomlinson 2009. Coastal Vulnerability Principles for Climate Change. Griffith Centre for Coastal Management. Griffith University, Qld: 8 pp.

IPCC. 2007. Climate change 2007: impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976 pp

Ksikisi, T.S., T. Youssef, and E. Abdelmawla. 2012. Sea Level Rise and Abu Dhabi Coast : An Initial Assesment of the Impact on Land and Mangrove Areas. *J Ecosyst Ecogr* 2:4

Kumar, T.S., R.S. Mahendra, S. Nayak, K. Radhakhrisnan, and K.C. Sahu. 2010. Coastal Vulnerability Assesment for Orissa State, East Coast of India. *Journal of Coastal Research* 26(3)

Ozyurt G., and a. Ergin. 2010. Improving Coastal Vulnerability Assesment to Sea Level Rise : A New Indicator-Based Methodology for Decision Maker. *Ournal of Coastal Research*. Number 262:265-273.

Ramieri, E., Hartley, A., Barbanti, A., Santos, F.D., Gomes, A., Hilden, M., Laihonon, P., Marinova, N., and Santini, M., 2011. Methods for Assesing Coastal Vulnerability to Climate Change. ETC CCA Technical Paper. European Environment Agency.

Soares, M.A., A. Gagnon, and R.M. Doherty. 2012. Conceptual Element of Climate Change vulnerability Assesment : a review. *International Journal of Climate Change strategies and Mangement*. Vol 4. No.1

SOPAC (South of Pacific Islands Applied Geoscience Commission).. 2005. Environmental Vulnerability Index: EVI: Description of Indicators. UNEP-SOPAC

Thieler, E. R., dan E. S. Hammar-Klose. 2000. National Assessment of Coastal Vulnerability to Sea-Level Rise: Preliminary Result for the U.S. Pacific Coast. US Geological Survey. Virginia. USA.

UNFCCC. 2007. Compendium of Methods and Tools to Evaluate Impact of, and Vulnerability and Adaptation to, Climate Change. Bonn: UNFCCC

UNU-EHS. 2006. Vulnerability A Conceptual and Methodological Review. UNU- Institute for Environment and Human Security. Bonn\_Germany