

## **Kajian Pengendalian Pencemaran Air Laut Berdasarkan Partisipasi Masyarakat di Kawasan Pesisir Pantai Santolo Kecamatan Cikelet Kabupaten Garut**

**Bitta Ikarani Wiyajanti\*, Chusharini Chamid**

Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

\*bittaikarani29@gmail.com, chusharini@yahoo.com

**Abstract.** The coastal zone's Santolo Beach is a place for traditional fishers that would be a great tourist destination. It also were the areas as a dock (port) fishermen's activities for a vessel or boat is in that area. Based on RT and RW Kabupaten Garut 2011 -2031 south of Garut area set down as tourism area, and Pantai Santolo is one of them. How ever condition of Pantai Santolo is full of waste. This condition is disturbing visualization and affect to quality of that environment. This study using a model contamination index (IP) analysis by using the measurement result the quality of coastal waters of Santolo Beach. Based on the analysis using the model, the result is that coastal waters Santolo classified as a middle unclean coast. The research also informed with information obtained using questionnaire for local and tourist respondents. Based on the results of questionnaire the level of public participation of pollution contros strategy in coastal's Santolo Beach is in the informing step. Pollution control strategy needs invovlvement of several parties which is government, government on that area, and also the peoples for established a productive and suistanable coastal zone.

**Keywords:** Beach, Coastal, Pollution Control Strategy, Public Participation.

**Abstrak.** Kawasan Pantai Santolo merupakan berkumpulnya nelayan tradisional yang akan dikembangkan menjadi daerah tujuan wisata yang indah. Pantai Santolo juga merupakan daerah untuk kegiatan nelayan sebagai dermaga (pelabuhan) kapal ikan atau perahu. Berdasarkan RT dan RW Kabupaten Garut 2011 –2031 kawasan Garut Selatan di tetapkan sebagai kawasan peruntukkan pariwisata, salah satunya adalah Pantai Santolo yang terdapat di Kecamatan Cikelet Kabupaten Garut. Namun kondisi di area Pantai Santolo dipenuhi dengan sampah. Kondisi ini sangat mengganggu visualisasi dan juga mempengaruhi kualitas lingkungan. Kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan masih sangat kurang. Penelitian ini menggunakan analisis dengan model Indeks Pencemaran (IP) dengan menggunakan hasil pengukuran kualitas perairan Pantai Santolo. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan model tersebut, didapatkan hasil bahwa perairan Pantai Santolo diklasifikasikan sebagai pantai yang cemar sedang. Penelitian ini juga didasari dengan informasi yang didapat menggunakan kuisisioner dengan target responden penduduk setempat dan wisatawan. Berdasarkan hasil kuisisioner didapatkan informasi bahwa tingkat partisipasi masyarakat terhadap penyusunan strategi pengendalian pencemaran kawasan pesisir berada pada tahapan memberikan informasi. Pengendalian pencemaran perlu adanya keterlibatan beberapa pihak, yaitu pihak pemerintah, aparat desa, serta masyarakat demi terciptanya kawasan pesisir yang produktif dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Pesisir, Pantai, Pengendalian Pencemaran, Partisipasi Masyarakat.

### A. Pendahuluan

Pantai Santolo adalah sebuah pantai yang terletak di Kecamatan Cikelet, Kabupaten Garut, Jawa Barat. Garut tidak hanya terkenal dengan Jeruk Garut tetapi salah satu pantai yang populer terdapat di Kabupaten Garut yaitu Pantai Santolo. Jarak tempuh dalam waktu 3,5 jam perjalanan atau sekitar 88 km dari Garut Kota. Pantai ini cukup dikenal di kota Bandung dan merupakan daerah tujuan wisata. Kawasan Pantai Santolo merupakan berkumpulnya nelayan tradisional yang akan dikembangkan menjadi daerah tujuan wisata yang indah. Juga merupakan daerah untuk kegiatan nelayan sebagai dermaga (pelabuhan) kapal ikan atau perahu yang ada di Pameungpeuk. Pantai ini cukup dikenal dan merupakan daerah tujuan wisata.

Berdasarkan RTRW Kabupaten Garut 2011 – 2031 kawasan Garut Selatan ditetapkan sebagai kawasan peruntukkan pariwisata, salah satunya adalah Pantai Santolo yang terdapat di Kecamatan Cikelet Kabupaten Garut adalah kawasan pesisir yang memiliki potensi pariwisata. Pantai Santolo memiliki nilai jual visual yang dapat menarik perhatian para wisatawan. Dengan adanya pengelolaan yang baik dari pihak pemerintah dan juga masyarakat setempat maka kawasan ini akan semakin berkembang.

Namun kondisi Pantai Santolo penuh dengan sampah. Kurangnya penyediaan tempat pembuangan sampah membuat para wisatawan yang datang membuang sampah sembarangan. Hal tersebut sangat mengganggu nilai visual dari Pantai Santolo. Selain mengganggu secara visual, sampah-sampah yang berserakan juga dapat menghambat kegiatan yang dilakukan disekitar Pantai Santolo. Kurangnya kesadaran masyarakat sekitar Pantai Santolo terhadap kebersihan lingkungan juga menjadi salah satu faktor terjadinya pencemaran di sekitar Pantai Santolo. Selain wisatawan yang datang ke Pantai Santolo, masyarakat setempat juga menjadi salah satu penyumbang sampah di sekitar pantai. Masyarakat masih belum ikut berpartisipasi dalam menjaga kebersihan lingkungan pantai.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana partisipasi masyarakat terhadap pengendalian pencemaran air laut di Pantai Santolo?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Mengidentifikasi tingkat pencemaran air laut di Pantai Santolo Kecamatan Cikelet Kabupaten Garut.
2. Mengidentifikasi partisipasi masyarakat dalam pengendalian pencemaran pesisir Pantai Santolo Kecamatan Cikelet Kabupaten Garut.

### B. Landasan Teori

Menurut PP No 10 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Laut, pengendalian pencemaran dan/atau perusakan laut adalah setiap upaya atau kegiatan pencegahan dan/atau penanggulangan dan/atau pencemaran dan/atau perusakan laut. Kegiatan dari pengendalian tersebut antara lain pencegahan, penanggulangan dan pemulihan. Pencegahan dilakukan ketika pencemaran belum terjadi. Penanggulangan dilakukan ketika pencemaran masih terjadi disaat ini. Sedangkan pemulihan dilakukan ketika pencemaran sudah terjadi.

Menurut UU No 1 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, wilayah pesisir adalah daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut. Menurut Nawa (2006) dalam Rasid (2011) pesisir adalah bagian darat di tepi pantai yang masih dipengaruhi oleh aktivitas marin. Sedangkan kawasan pesisir merupakan suatu jalur saling pengaruh antara darat dan laut, yang memiliki ciri geosfer yang khusus, ke arah darat dibatasi oleh pengaruh sifat fisik laut dan sosial ekonomi bahari, sedangkan arah ke laut dibatasi oleh proses alami serta akibat kegiatan manusia terhadap lingkungan di darat.

Menurut Yadav (UNAPDI, 1980) yang dikutip oleh Mardikanto (2013) membagi partisipasi masyarakat dalam pembangunan ke dalam empat macam kegiatan yaitu :

1. Partisipasi dalam perencanaan yang diwujudkan dengan keikutsertaan masyarakat dalam rapat-rapat. Sejauh mana masyarakat dilibatkan dalam proses penyusunan dan penetapan program pembangunan dan sejauh mana masyarakat memberikan sumbangan pemikiran

- dalam bentuk saran untuk pembangunan.
2. Partisipasi dalam pelaksanaan dengan wujud nyata partisipasi berupa partisipasi dalam bentuk tenaga, partisipasi dalam bentuk materi, partisipasi dalam bentuk harta benda.
  3. Partisipasi dalam pemanfaatan hasil, yang diwujudkan seseorang pada tahap pemanfaatan suatu proyek setelah proyek tersebut selesai dikerjakan.
  4. Partisipasi dalam evaluasi, yang diwujudkan dalam bentuk keikutsertaan masyarakat dalam menilai serta mengawasi kegiatan serta hasil-hasilnya.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Indeks Pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu bagian badan air. Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran (IP) ini dapat memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemar. IP mencakup berbagai kelompok parameter kualitas yang independent dan bermakna. (Kepmen LH No 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuann Status Mutu Air).

Jika  $L_{ij}$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu untuk peruntukan air ( $j$ ) dan  $C_i$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air ( $i$ ) yang diperoleh dari hasil analisis sample air pada suatu lokasi pengambilan sample air dari suatu bagian badan air, maka  $PI_j$  adalah indeks pencemaran bagi peruntukan ( $j$ ).

Setiap nilai  $C_i/L_{ij}$  menunjukkan pencemaran relatif yang diakibatkan oleh parameter kualitas air. Nilai  $C_i/L_{ij} = 1$  adalah nilai kritik karena nilai ini dapat diharapkan untuk dipenuhi bagi suatu baku mutu peruntukan air. Jika  $C_i/L_{ij} > 1$  untuk suatu parameter maka konsentrasi parameter ini harus dikurangi atau disisihkan apabila badan air digunakan untuk peruntukan ( $j$ ), jika parameter ini adalah parameter yang bermakna bagi peruntukan maka pengolahan mutlak harus dilakukan bagi air ini. Pada model ini digunakan berbagai parameter kualitas air sehingga pada penggunaannya diperlukan rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan nilai  $C_i/L_{ij}$ .

Dimana  $m$  adalah penyeimbang.

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

Evaluasi terhadap  $PI_j$  adalah:

$0 \leq PI_j \leq 1,0$  : memenuhi baku mutu (kondisi baik)

$1,0 \leq PI_j \leq 5,0$  : cemar ringan

$5,0 \leq PI_j \leq 10$  : cemar sedang

$PI_j \geq 10$  : cemar berat

Pada model Indeks Pencemaran digunakan berbagai parameter kualitas air, maka pada penggunaannya dibutuhkan nilai rata-rata dari keseluruhan nilai  $C_i/L_{ij}$  sebagai tolak ukur pencemaran, tetapi nilai ini tidak akan bermakna jika nilai  $C_i/L_{ij}$  bernilai lebih besar dari 1. Jadi indeks ini harus mencakup nilai  $C_i/L_{ij}$  yang maksimum. Hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan dengan model Indeks Pencemaran ini adalah :

1. Penggunaan nilai  $(C_i/L_{ij})$  hasil pengukuran jika nilai lebih kecil dari 1,0.
2. Penggunaan nilai  $(C_i/L_{ij})$  baru jika nilai  $(C_i/L_{ij})$  hasil pengukuran lebih dari 1,0.

Untuk mencari  $(C_i/L_{ij})$  baru menggunakan rumus :

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = 1,0 + p \cdot \log (C_i/L_{ij})_{\text{hasil pengukuran}}$$

Berdasarkan data hasil pengukuran kualitas air Pantai Santolo yang didapat dari instansi terkait dengan menggunakan model Indeks Pencemaran, dapat diketahui bagaimana status kualitas airnya. Berikut adalah hasil perhitungannya :

**Tabel 1.** Kualitas Air Pesisir Pantai Santolo menurut Indeks Pencemaran

No	Parameter	C <sub>i</sub>	L <sub>ij</sub>	C <sub>i</sub> / L <sub>ij</sub>	(C <sub>i</sub> / L <sub>ij</sub> ) <sub>baru</sub>
1	Warna	2,11	30	0,07	0,07
2	Kekeruhan	5,48	5	1,096	1,19
3	Padatan tersuspensi total	14	20	0,7	0,7
4	Oksigen Terlarut	4,2	>5	0,84	0,84
5	BOD5	7,74	10	0,774	0,774
6	Fosfat (PO <sub>4</sub> -P)	< 0,005	0,015	0,33	0,33
7	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	0,24	0,008	30	8,38
8	Minyak & lemak	< 0,1	1	0,1	0,1
9	Cadmium (Cd)	< 0,001	0,002	0,5	0,5
10	Tembaga (Cu)	0,006	0,050	0,12	0,12
11	Timbal (Pb)	< 0,006	0,005	1,2	1,39
12	Seng (Zn)	0,035	0,095	0,37	0,37
				(C <sub>i</sub> / L <sub>ij</sub> ) <sub>m</sub>	8,38
				(C <sub>i</sub> / L <sub>ij</sub> ) <sub>r</sub>	1,23
				P <sub>ij</sub>	5,98

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019.

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, didapatkan nilai (C<sub>i</sub>/ L<sub>ij</sub>)<sub>m</sub> adalah 8,38 , nilai (C<sub>i</sub>/ L<sub>ij</sub>)<sub>r</sub> adalah 1,23. Maka nilai P<sub>ij</sub> adalah :

$$\begin{aligned}
 P_{ij} &= \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 m + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 r}{2}} \\
 &= \sqrt{\frac{(8,38)^2 + (1,23)^2}{2}} \\
 &= \sqrt{\frac{70,2244 + 1,5129}{2}} \\
 &= \sqrt{\frac{35,86865}{2}} \\
 &= 5,98
 \end{aligned}$$

Kekeruhan pantai Santolo memiliki nilai 5,48. Nilai tersebut melebihi parameternya. Kekeruhan yang ada di Pantai Santolo disebabkan oleh adanya kegiatan yang dilakukan di area pantai. Selain aktivitas yang ada di sekitar pantai, kekeruhan disebabkan karena adanya aktivitas ombak.

Nitrat memiliki baku mutu 0,008 mg/L, namun perairan Pantai Santolo memiliki kandungan nitrat sebanyak 0,24 mg/L. Kandungan nitrat yang berlebih dapat disebabkan karena adanya limbah cair domestik yang masuk ke perairan pantai. Limbah cair domestik ini berasal dari aliran pembuangan air kotor ini berasal dari wc umum yang berada di pinggir pantai serta penginapan-penginapan dan rumah makan yang ada di sekitaran Pantai Santolo. Air limbah ini langsung mengalir begitu saja ke arah pantai dan tercampur dengan air pantai. Sedangkan pada

saat itu terlihat wisatawan yang sedang berenang di perairan Pantai Santolo.

Kandungan timbal (Pb) yang ada di perairan Pantai Santolo memiliki nilai 0,006 sedangkan baku mutunya adalah 0,005. Kandungan timbal yang berlebih dapat disebabkan oleh adanya aktivitas pelabuhan kapal nelayan yang ada di Pantai Santolo. Salah satunya dapat berasal dari bahan bakar. Pengisian bahan bakar kapal dilakukan diatas perairan pantai, sehingga tidak menutup kemungkinan adanya sebagian cairan yang masuk ke dalam air. Selain itu, adanya gesekan besi-besi dari kapal nelayan yang berkarat juga bisa menjadi salah satu sumber timbal (Pb) berlebih pada perairan Pantai Santolo.

Hasil pengukuran kualitas perairan Pantai Santolo menurut Indeks Pencemaran menunjukkan bahwa nilai Indeks Pencemaran adalah 5,98. Berdasarkan klasifikasi Indeks Pencemaran, kualitas air Pantai Santolo terkategori dengan nilai  $5,0 \leq PI_j \leq 10$  atau diklasifikasikan sebagai cemar sedang.

Pantai Santolo diklasifikasikan sebagai pantai dengan tingkat pencemaran yang sedang. Hal ini tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah pengelolaan sampah yang masih kurang maksimal. Sampah-sampah yang dibuang sembarangan di kawasan Pantai Santolo menjadi salah satu faktor penyebabnya. Selain itu, ada juga beberapa bekas pembakaran sampah di pinggir Pantai Santolo, yang jaraknya kurang lebih hanya 20 meter dari perairan. Ketika air pasang, sampah-sampah yang berserakan serta bekas pembakaran sampah akan terbawa air. Sehingga hal ini menyebabkan kualitas air menjadi tidak baik.

Partisipasi masyarakat terhadap pengendalian pencemaran perairan Pantai Santolo adalah pada tahapan informasi. Penyuluhan mengenai program kegiatan pengendalian pencemaran di kawasan Pantai Santolo dilakukan, namun masih jarang. Ketika kegiatan tersebut dilakukan masyarakatpun cenderung pasif dan hanya mendengarkan secara satu arah. Sehingga tidak adanya gagasan dari pihak masyarakat untuk program pengendalian pencemaran perairan di Pantai Santolo.

Selain itu, mata pencaharian di kawasan pantai pun mempengaruhi perilaku masyarakatnya. Karena di kawasan pantai Santolo mayoritas mata pencahariannya adalah sebagai wiraswasta, nelayan dan buruh nelayan, maka mereka sibuk pada pekerjaannya. Sehingga mereka tidak ada waktu untuk ikut andil dalam pengendalian pencemaran. Masyarakat cenderung sibuk bekerja dan mengambil jalan termudah menurut mereka untuk pengelolaan limbah disekitar tempat tinggalnya.

Masyarakat yang belum teredukasi juga menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya pencemaran perairan pantai Santolo. Hingga saat ini penyuluhan mengenai pengelolaan limbah masih sangat jarang dilakukan. Jadi masyarakat pun belum paham mengenai kegiatan pengendalian pencemaran di kawasan Pantai Santolo.

Salah satu keadaan yang bisa menyebabkan tidak tumbuhnya partisipasi masyarakat dalam kegiatan pengendalian pencemaran adalah karena masyarakatnya hanya diminta untuk berpartisipasi dalam memberikan input dan kegiatan pelaksanaannya saja, tanpa dihimbau dengan jelas mengenai manfaat apa yang akan mereka dapat dan rasakan jika mereka ikut terlibat. Selain itu, masyarakat juga kurang diberi informasi mengenai hak dan kewajiban setiap masyarakat di dalam proses pembangunan yang dilakukan, serta pada bagian kegiatan mana saja yang mengharapkan partisipasi dari mereka, dan seperti apa bentuk partisipasinya (tenaga, uang, materi, dan lain-lain).

#### **D. Kesimpulan**

Pada hasil penelitian ini, hasil dari status mutu air berdasarkan metode Indeks Pencemaran (IP) adalah 5,89. Nilai ini termasuk ke dalam rentang  $5,0 \leq PI_j \leq 10$  yang menyatakan bahwa perairan di Pantai Santolo diklasifikasikan sebagai perairan cemar sedang. Faktor penyebab pencemaran perairan Pantai Santolo adalah sampah-sampah yang berserakan di sekitaran pantai. Selain itu, ditemukan aliran pembuangan limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan warga dan dari wc umum sekitaran Pantai Santolo. Aliran pembuangan limbah cair tersebut langsung menuju ke pantai. Hal ini tentunya akan menyebabkan kandungan Nitrat pada perairan Pantai Santolo melebihi baku mutu air laut. Selain itu, aktivitas pelabuhan kapal nelayan juga mempengaruhi kandungan timbal pada perairan Pantai Santolo yang melebihi baku mutu.

Salah satu upaya pengembangan partisipasi masyarakat dalam kegiatan pengendalian pencemaran adalah melalui komunikasi dalam kegiatan penyuluhan, yang artinya penyusunan dan penyampaian mengenai kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan pengendalian pencemaran. Tujuannya adalah untuk menumbuhkan, menggerakkan, dan memelihara partisipasi masyarakat dalam proses kegiatan pengendalian pencemaran di Pantai Santolo. Dalam penyuluhan tersebut, harus disertai dengan upaya untuk meyakinkan masyarakat bahwa partisipasi yang akan dilakukan akan memberikan manfaat dengan tingkat harapan yang tinggi.

Pemantauan kualitas perairan oleh dinas terkait pemantuan kualitas air laut rutin setiap tahunnya adalah salah satu langkah awal dalam pengendalian pencemaran lingkungan pesisir. Hal ini dilakukan agar status mutu air dalam pengawasan. Jika status mutu air tidak dalam pengawasan dikhawatirkan kualitas air akan masuk ke dalam golongan pencemaran yang lebih tinggi.

1. Penyusunan dan pengawasan kebijakan pengelolaan pencemaran kawasan pesisir Pantai Santolo pemerintah daerah dan aparat kecamatan/desa.
2. Dalam pengendalian pencemaran lingkungan pesisir, pemerintah harus aktif melakukan langkah konkrit. Pemerintah perlu melakukan penyusunan kebijakan-kebijakan mengenai pengelolaan dan pengendalian kawasan pesisir Pantai Santolo. Setelah dilakukannya penyusunan kebijakan, harus di sosialisasikan kepada masyarakat. Hal ini dilakukan agar masyarakat paham betul mengenai regulasi dan sanksi yang diterapkan di kawasan pesisir Pantai Santolo.
3. Perlu meningkatkan pendidikan mengenai lingkungan sedini mungkin mengenai pentingnya menjaga dan melestarikan lingkungan.
4. Peningkatan peran serta masyarakat dalam pengendalian pencemaran kawasan pesisir Pantai Santolo.
5. Peran serta masyarakat dalam pengendalian pencemaran lingkungan pesisir Pantai Santolo sangatlah penting. Dengan sumber daya manusia yang tereduksi, maka akan menghasilkan lingkungan yang berkualitas baik dan lebih produktif. Masyarakat harus mengetahui pentingnya menjaga kelestarian lingkungan pesisir, karena Pantai Santolo tidak hanya sebagai tempat tinggal melainkan sebagai sumber mata pencaharian. Ketika masyarakat sudah tereduksi dengan pengetahuan mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan pesisir, diharapkan masyarakat ikut berpartisipasi dalam pengendalian pencemaran kawasan pesisir Pantai Santolo. Selain sosialisasi, merencanakan program-program mengenai kebersihan pantai yang melibatkan masyarakat adalah salah satu cara agar partisipasi masyarakat meningkat.
6. Peningkatan sarana dan prasarana penunjang penanggulangan pencemaran. Peningkatan sarana dan prasarana penunjang pengendalian pencemaran juga perlu dilaksanakan. Salah satunya dengan cara penambahan jumlah unit tempat sampah di beberapa titik di kawasan Pantai Santolo. Hal ini perlu dilakukan agar memudahkan masyarakat setempat dan wisatawan untuk membuang sampah. Penambahan petugas kebersihan akan sangat membantu untuk pengelolaan sampah di sekitar kawasan pantai. Pengelolaan sistem pembuangan air limbah domestik harus ditingkatkan lagi. Karena hal ini adalah salah satu penyebab kandungan Nitrat yang berlebih sehingga melebihi baku mutu yang telah ditetapkan.
7. Penerapan program kegiatan rutin bersih-bersih di kawasan Pantai Santolo.

## **E. Saran**

### **Saran Praktis**

Penelitian ini perlu adanya penindakan lebih lanjut, karena penelitian ini menggunakan data lama yaitu data tahun 2013. Perlu adanya pengujian kualitas air tiap tahunnya, agar kualitas air di Pantai Santolo dapat diawasi dan dievaluasi setiap tahunnya agar dapat disusun dan ditanggulangi dengan sebagaimana mestinya.

### **Daftar Pustaka**

- Asuhadi, Sunarwan. (2018). Status Mutu Air Pelabuhan Panggulbelo Berdasarkan Indeks STORET dan Indeks Pencemaran. Universitas Halu Oleo.
- Pramudyanto, Bambang. 2014. Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Wilayah Pesisir. Tangerang Selatan. Jurnal Lingkar Widya Swara.
- Supriyanto. 2017. Strategi Pengendalian Kerusakan dan Pencemaran Kawasan Pesisir Pantai. Semarang. STIMART "AMNI" Semarang.
- Kismartini, dkk. 2018. Wilayah Pesisir Indonesia. Semarang/Surabaya.
- Mardikanto, Totok. 2013. Pemberdayaan Masyarakat Dalam Perspektif Kebijakan Publik. Bandung: Alfabeta.
- RI (Republik Indonesia). (2009). Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Pengendalian dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- RI (Republik Indonesia). (2014). Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.
- RI (Republik Indonesia). (2003). Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Status Mutu Air.
- RI (Republik Indonesia). (2014). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Laut.
- Peraturan Gubernur Jawa Barat. (2009). Peraturan Daerah Nomor 29 Tahun 2009 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Garut.