

TINGKAT KERENTANAN LINGKUNGAN PESISIR SELATAN KABUPATEN BANGKALAN TERHADAP POTENSI TUMPAHAN MINYAK (*OIL SPILL*)

Maulinna K Wardhani¹ Sulistiono² Vincentius P Siregar³

¹Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Madura

²Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Institut Pertanian Bogor

³Departemen Teknologi Kelautan Institut Pertanian Bogor

maulinna@gmail.com

Makalah ini telah diterbitkan dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Vol. 3 No.1, April 2011

ABSTRACT

Pesisir Selatan Kabupaten Bangkalan merupakan suatu kawasan yang dinamis dengan potensi pencemaran tumpahan minyak. Hal ini terlihat dari kegiatan pembangunan galangan kapal dan pertambangan minyak beserta infrastrukturnya. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah menentukan tingkat kerentanan kawasan pesisir selatan Kabupaten Bangkalan terhadap potensi terjadinya tumpahan minyak (oil spill) sebagai salah satu upaya mitigasi terhadap tumpahan minyak. Hasil analisis Indeks Kerentanan Lingkungan (IKL) pada kawasan penelitian yang hanya mencakup darat (pantai) ini menunjukkan bahwa secara umum pesisir selatan Kabupaten Bangkalan merupakan kawasan yang rentan terhadap tumpahan minyak (oil spill).

Kata Kunci: Pesisir, Indeks Kerentanan Lingkungan (IKL)

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir dan laut merupakan salah satu ekosistem yang sangat produktif dan dinamis. Oleh karena itu sering kali pembangunan umumnya terpusat di kawasan tersebut, sehingga sering muncul konflik antar berbagai pihak yang berkepentingan. Secara umum pihak yang berkepentingan tersebut dikategorikan dalam sektor pertanian/perikanan, pariwisata, pertambangan, perhubungan laut, industri maritim dan konservasi.

Pesisir Selatan Kabupaten Bangkalan merupakan salah satu kawasan pesisir yang memiliki berbagai potensi. Salah satu potensi yang dikembangkan saat ini adalah kegiatan investasi yang berada di pesisir selatan berupa pembangunan galangan kapal (Kecamatan Kamal) dan kilang minyak (Kecamatan Labang dan Kwanyar) (RTRW Kabupaten Bangkalan 2009-2029). Selain itu, di kawasan ini merupakan jalur pipa minyak bawah laut. Hal tersebut menunjukkan bahwa kawasan ini berpotensi untuk menjadi sumber pencemar berupa tumpahan minyak (*oil spill*) dari kegiatan pelabuhan dan pertambangan lepas pantai.

Kegiatan eksploitasi yang meliputi pengeboran dan penyelesaian sumur, pembangunan sarana pengangkutan, penyimpanan, dan pengolahan untuk pemisahan dan pemurnian minyak bumi sering mengakibatkan terjadinya pencemaran minyak pada lahan-lahan di area sekitar aktivitas tersebut berlangsung. Pemulihan kerusakan lingkungan hidup dimulai dan pemantauan atas terjadinya pencemaran. Pemantauan terjadinya tumpahan minyak selama

ini masih dilakukan secara visual berdasarkan laporan di lapangan, sedangkan saat ini upaya meningkatkan kecepatan penanggulangan dilakukan dengan memanfaatkan penginderaan jauh dengan teknologi radar ataupun infra merah pada satelit. Di Indonesia jasa satelit yang dapat digunakan untuk itu adalah SPOT, Landsat, dan ERS. Akan tetapi, tetap diperlukan verifikasi di lapangan atas temuan berdasarkan penginderaan jauh tersebut (Priambada dan Widada 2006). Selain itu, Samawi (2007) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi penginderaan jauh dengan penggunaan model dinamik secara sistematis dalam pengendalian pencemaran dapat mengurangi biaya dalam pengambilan keputusan, sehingga lebih efisien.

Berdasarkan hal di atas, tujuan dari penelitian ini adalah menentukan tingkat kerentanan kawasan pesisir selatan Kabupaten terhadap potensi terjadinya tumpahan minyak (*oil spill*). Hal ini diharapkan dapat menjadi salah satu upaya mitigasi bencana tumpahan minyak.

WAKTU DAN LOKASI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-September 2010. Lokasi dalam penelitian ini merupakan kawasan pesisir selatan Kabupaten Bangkalan yang berada di Pulau Madura Propinsi Jawa Timur meliputi Kecamatan Kamal, Kecamatan Labang, Kecamatan Kwanyar dan Kecamatan Modung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pemetaan kerentanan lingkungan di Amerika Serikat menggunakan NOAA's *Environmental Sensitivity Index* (ESI) yang secara sistematis memadukan informasi berupa kerentanan pesisir, sumberdaya hayati dan pemanfaatannya oleh manusia. Peta ESI biasanya digunakan untuk mengidentifikasi kerentanan sumberdaya sebelum terjadi pencemaran (tumpahan minyak), sehingga strategi pengendalian dan pembersihannya dapat dirancang (NOAA 2001).

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan data yang berkaitan dengan variabel indikator kerentanan kawasan terhadap tumpahan minyak dirujuk dari modifikasi NOAA's *Environmental Sensitivity Indeks* (ESI) tahun 1998 dan beberapa hasil penelitian berupa data nilai fisik kawasan (*vulnerability value*), nilai habitat (*habitat value*) dan nilai sosial ekonomi (*social value*). Data yang dikumpulkan merupakan hasil pengolahan data citra satelit dan data hasil survei lapangan berupa data biofisik dan sosial ekonomi.

Analisis Indeks Kerentanan Lingkungan

Perhitungan nilai IKL masing-masing poligon dilakukan menggunakan analisis tabular yang tersedia dalam perangkat lunak. Nilai IKL yang diperoleh dibagi menjadi 5 kelas kerentanan lingkungan berdasarkan distribusi nilai tersebut. Untuk penentuan nilai masing-masing parameter dalam tiap-tiap variabel mengacu pada nilai yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2004 dan hasil penelitian yang telah ada (Tabel 1).

Unit-unit poligon hasil proses tumpang susun yang memiliki karakter lingkungan akan ditentukan nilai IKL-nya berdasarkan NOAA's (1998) adalah sebagai berikut,

$$IKL = VI \times HI \times SI$$

Keterangan :

IKL : Indeks Kerentanan Lingkungan

VI : *Vulnerability Index*

HI : *Habitat Index*

SI : *Social Index*

Tabel 1. Modifikasi Kriteria Kerentanan Lingkungan Pesisir Selatan Kabupaten Bangkalan

KRITERIA	SATUAN	NILAI KERENTANAN					ACUAN
		1	2	3	4	5	
VULNERABILITY VALUE							
Slope	%	> 15.1	10.1 - 15.0	5.1 - 10.0	2.1 - 5.0	< 2	Modifikasi Sloan (1993)
Subtrat Pantai		Berbatu/berkerikil	Pasir berkerikil	Pasir	Lumpur Berpasir	Lumpur	
HABITAT VALUE							
Mangrove							
Kerapatan Mangrove	Ind/Ha	< 600	600 - < 900	900 - < 1200	1200-1500	>1500	KepMen LH No 201 tahun 2004
Jarak dari sungai	m	> 200	151-200	101-150	51-100	0-50	Damar (2008)
Jarak dari muara sungai	m	> 2000	1001-2000	501-1000	201-500	0-200	
Dominasi Spesies		<i>Bruguiera</i>	<i>Lumnitzera, Xylocarpus, Scyphiphora</i>	<i>Rhizophora, Ceriops</i>	<i>Sonneratia, Excoeceria</i>	<i>Avicennia</i>	
SOCIAL VALUE							
Tempat-tempat bernilai penting	Keberadaan	Dermaga/Pelabuhan	Pemukiman	Budidaya	Penangkapan Ikan	Wisata	Sloan (1993)
Ekonomi Vegetasi	Pemanfaatan	Tidak dimanfaatkan		Tidak langsung		Langsung	

Dimana,

$$V_{li} = \left(\sum_{j=1}^n VC_j \right)^{-n}$$

$$H_{li} = \left(\sum_{j=1}^n HC_j \right)^{-n}$$

$$S_{li} = \left(\sum_{j=1}^n SC_j \right)^{-n}$$

Keterangan:

VI : *Vulnerability Index*

VC_j : *Vulnerability Component*

HI : *Habitat Index*

H_{ij} : *Habitat Component*

SI : *Social Index*

S_{ij} : *Social Component*

Kerentanan lingkungan pada penelitian ini dibagi menjadi tiga kelas dengan 1 merupakan skor terendah dan 3 adalah skor tertinggi, sehingga didapatkan klasifikasi tingkat kerentanan berdasarkan Modifikasi dari NOAA (1998) (Tabel 2).

Tabel 2. Tingkat Kerentanan berdasarkan Nilai CESI

CESI Value	Tingkat Kerentanan
1	Tidak Rentan
2 – 8	Kurang Rentan
9 – 27	Sedang
28 – 64	Rentan
65 – 125	Sangat Rentan

Sumber: NOAA (2001)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber-sumber Pencemaran Minyak

Pengamatan di lapangan secara visual, kawasan pesisir selatan Kabupaten Bangkalan saat ini termasuk dalam jalur pelayaran laut Surabaya Timur dengan kawasan pelabuhan yang berada di ujung barat Kabupaten Bangkalan (Kecamatan Kamal). Selain itu, kawasan ini juga berada dalam satu perairan dengan tambang minyak yang dikelola oleh PT. Santos (Grati Pasuruan dan Sampang), serta merupakan kawasan yang memiliki potensi minyak bumi. Oleh karena itu kawasan ini sangat rentan terhadap pencemaran minyak yang berasal dari limbah atau buangan yang berasal dari kapal-kapal di pelabuhan maupun yang melintasi perairan, dan aktivitas pertambangan.

Kegiatan perawatan kapal yang dilakukan secara berkala seperti kegiatan pencucian kapal (*docking*) untuk melepaskan karat dan minyak bekas pembakaran pada akhirnya akan dilepaskan ke perairan. Buangan minyak maupun tumpahan minyak pada perairan tersebut dapat merusak jenis-jenis organisme dasar (*benthos*), plankton dan jenis-jenis binatang yang berenang bebas lainnya, atau bahkan seluruh ekosistem laut. Di perairan pantai tropik, berbagai kerusakan dapat terjadi baik di dalam komunitas pasang-surut (*intertidal*) maupun di dalam laut. Jenis-jenis yang hidup di dalam dan di atas substrat (epifauna/epiflora) juga terkena dampak. Hal ini dapat dikatakan bahwa semua tingkat trofik adalah rentan terhadap kerusakan, termasuk produsen primer (tumbuhan), herbivora, karnivora dan detritivora (Jackson *et al.* 1989 dalam Sloan, 1993).

Berdasarkan hal tersebut, penyusunan kriteria kerentanan lingkungan terhadap tumpahan minyak tentunya disesuaikan dengan kondisi kawasan dan sumber pencemarnya. Ali dan Baroudy (2008) melihat parameter Indeks Kerentanan lingkungan untuk desertifikasi wilayah sebagai hasil interaksi antar faktor secara langsung maupun tidak langsung yang menyebabkan fenomena penurunan kualitas lingkungan suatu wilayah berupa rendahnya kualitas pengelolaan dengan beberapa kombinasi faktor lingkungan (tanah, iklim dan vegetasi).

Kerentanan Fisik Pantai

Haryani (2005) menyatakan bahwa beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam menggambarkan keterpaparan minyak dengan

sumberdaya pesisir dan laut antara lain tipe pantai, ukuran butir sedimen dan tinggi pasang surut.

Tipe pantai dapat dibedakan berdasarkan tipe substrat yang membentuk hamparan pantainya, yaitu pantai berpasir, pantai berlumpur dan pantai berbatu (Hutabarat *et al.* 2009). Kawasan penelitian secara keseluruhan memiliki karakteristik fisik pantai yang hampir sama yaitu pantai landai dan terbuka dengan substrat dasar penyusun pantai yang berbeda. Kondisi pantai yang landai ini menyebabkan waktu tinggal minyak menjadi lebih lama dengan daerah kontaminasi yang lebih luas. Menurut Fakhruddin (2004) dan Mukhtasor (2007) pada daerah intertidal tumpahan minyak akan tenggelam dan terakumulasi di dalam sedimen sebagai deposit hitam pada pasir dan batuan-batuan di pantai sampai ke pada bibir pantai. Namun, daerah intertidal akan cepat mengalami pembersihan secara alami karena pada daerah pasang surut umumnya dapat pulih dengan cepat ketika gelombang membersihkan area yang terkontaminasi minyak dengan sangat cepat. Hal ini semakin baik apabila kawasan tersebut termasuk daerah pasang surut *diurnal* karena waktu bilas terhadap kawasan terdampak menjadi lebih banyak.

Karakteristik fisik pantai dengan klasifikasi lumpur, lumpur berpasir dan pasir berlumpur dapat menahan tumpahan minyak dalam jangka panjang. Hal ini dapat lebih memprihatinkan jika terdapat vegetasi mangrove yang cukup padat seperti di sepanjang Kecamatan Modung dengan karakteristik pantai lumpur berpasir, beberapa. Hal ini dikarenakan fungsi mangrove sebagai perangkap sedimen, sehingga tumpahan minyak yang tertahan dalam vegetasi tersebut akan sulit untuk dibersihkan. Oleh karena itu, jika kondisi cemaran minyak di daerah tersebut sudah dalam kategori sangat berat dapat dilakukan pembakaran dan penebangan vegetasi. Berdasarkan pada tingkat kerentanan lingkungan, kawasan dengan karakteristik pantai masing-masing tersebut diberikan skor 3 dan 4. Hal berbeda dilakukan untuk karakteristik pantai di pesisir Kecamatan Kwanyar (Desa Batah Barat, Batah Timur, dan Karang Anyar) dan Kamal (Banyuajuh) berupa lumpur dan masih bervegetasi mangrove yang tidak terlalu padat. Pada pantai berlumpur, dampak akan sangat terasa dialami organisme yang tidak bisa bergerak (*immobile*) seperti organisme benthik karena tidak bisa lolos dari wilayah tercemar. Dalam beberapa kasus pemulihan pada organisme benthik memakan waktu lebih dari lama. Hal tersebut akan semakin buruk jika kejadian tumpahan minyak di pantai dengan dasar lembut (*soft bottom*) dimana minyak mampu persisten dalam jangka waktu lama dibandingkan pantai berbatu (berdasar keras). Jika terjadi tumpahan minyak di kawasan ini dapat dilakukan pengangkatan secara mekanis apabila dipandang perlu untuk dilakukan. Kawasan dengan substrat material dasar yang demikian tersebut termasuk dalam kriteria sangat rentan.

Kondisi berbeda terlihat pada dataran pasang surut terbuka dan tidak bervegetasi mangrove yang berhadapan langsung dengan Selat Madura. Bentuk karakteristik fisik pantai dengan substrat dasar berupa pantai berbatu, berkerikil (Kecamatan Labang) dan pasir (Desa Pesanggrahan serta sebagian Desa Kwanyar Barat Kecamatan Kwanyar) pasir berlumpur, pasir dan kerikil pada kawasan seperti ini menyebabkan sebagian pantainya terabrasi. Kondisi ini diperparah dengan adanya penambangan pasir pantai dan batuan sebagai bahan bangunan oleh penduduk setempat (Desa Sukolilo Timur Kecamatan Labang). Selain itu, terdapat kawasan pesisir tidak bervegetasi yang telah dibangun penahan gelombang sekaligus berfungsi sebagai penopang jalan akses tidak mengalami abrasi pantai (Desa Labang). Pada kedua pantai yang

tersebut akan terkena hempasan ombak sehingga sebagian besar tumpahan minyak akan hilang karena proses alami, sehingga pembersihan tidak terlalu perlu dilakukan.

Pesisir Kecamatan Labang dengan karakteristik pantai di atas, apabila terjadi tumpahan minyak menurut Gunland dan Hayes (1978) *dalam* Bishop (1983), minyak akan terpenetrasi dan terkubur sangat cepat serta dapat bertahan lama, sehingga mempunyai dampak yang cukup lama. Namun, aksi gelombang dapat mempercepat pencucian minyak, umumnya dalam skala mingguan. Dengan demikian, kondisi tersebut memiliki skor paling rendah. Pada pantai berpasir, apabila terjadi tumpahan minyak, maka minyak akan mengendap dan/atau terkubur dengan cepat. Kondisi seperti ini menurut Sloan (1993) membuat pembersihan menjadi sulit dan minyak akan semakin sulit menghilang secara alami apabila berada kondisi energi gelombang kecil sampai sedang. Selain itu, Gunland dan Hayes (1978) *dalam* Bishop (1983) juga menyatakan bahwa minyak yang mencemari kawasan dengan karakteristik pantai berpasir dengan ukuran sedang sampai kasar akan membentuk lapisan tebal pada lapisan sedimen yang dapat mencapai kedalaman sampai sekitar 1 m. Pencucian yang dilakukan dapat membahayakan pantai dan harus dilakukan pada saat air pasang tertinggi, sehingga pantai berpasir memiliki tingkat kerentanan kurang.

Tumpahan minyak mentah membawa akibat yang amat luas pada lingkungan laut. Oleh karena itu, penanggulangan tumpahan minyak bukan hanya meliputi cara pemantauan yang menuntut teknologi yang canggih. Namun, cara penanggulangan tumpahan minyak yang menuntut penggunaan teknologi yang bisa dipertanggungjawabkan dan ramah lingkungan. Hal ini mencakup penelitian dampak tumpahan minyak tersebut dan upaya rehabilitasi lingkungan yang tercemar baik hewan, tumbuhan, maupun estetika laut dan pantai.

Kerentanan Habitat Mangrove

Sloan (1993) mengemukakan bahwa minyak secara serius dapat merusak hutan mangrove dan habitat yang berada di dalamnya. Kerusakan yang ditimbulkan oleh tumpahan minyak ini bersifat jangka panjang. Tingkat kerusakan yang ditimbulkan dari cemaran tersebut didasarkan tipe sistem perakaran tiap spesies mangrove. Setiap jenis pohon hutan mangrove memberikan respon yang berbeda terhadap pencemaran minyak. Hal ini menjadi salah satu pertimbangan ketika menilai tingkat kerentanan hutan mangrove terhadap bahan pencemar minyak. Oleh karenanya, keberadaan dan keutuhan hutan mangrove akan sangat mempengaruhi kelestarian kawasan pantai beserta sistem kehidupan manusia di kawasan tersebut (Suprakto 2005).

Hutan mangrove yang tersebar di pesisir selatan Kabupaten Bangkalan memiliki dominasi spesies berbeda satu wilayah dengan lainnya. Berdasarkan analisis Indeks Nilai Penting (INP), pesisir Kecamatan Kamal didominasi oleh spesies mangrove *Rhizophora apicullata*, spesies yang mendominasi tutupan mangrove di Kecamatan Kwanyar adalah *Rhizophora stylosa*, sedangkan mangrove yang membentang di sepanjang pesisir Kecamatan Modung didominasi oleh *Avicennia marina*. Ketiga spesies dominasi di 3 kecamatan tersebut yang memiliki sistem perakaran paling sensitif jika terjadi tumpahan minyak adalah *Avicennia marina*. Hal ini dikarenakan spesies tersebut memiliki sistem perakaran yang dilengkapi dengan akar nafas (*pneumatofora*). Minyak menutupi akar-akar tunjang dan akar nafas (*pneumatofora*) sehingga

menghalangi transfer oksigen dan mematikan pohon. Walaupun minyak di daerah tropik relatif cepat terurai, tetapi jika terbenam dengan cepat di bawah sistem mangrove, kemungkinan akan tetap tidak terurai selama puluhan tahun dalam lumpur yang halus. Di sisi lain, Bengen (2004) juga menyatakan perakaran dengan tipe cakar ayam dilengkapi akar nafas untuk mengambil oksigen dari udara (*Avicennia sp*, *Xylocarpus sp* dan *Sonneratia spp*) dan tipe perakaran yang lain berbentuk penyangga/tongkat yang memiliki lenti sel dengan fungsi untuk mengambil oksigen dari udara (*Rhizophora sp*) menjadikan jenis-jenis mangrove tersebut menjadi sangat sensitif dibanding dengan jenis mangrove yang memiliki sistem perakaran papan (*Ceriops spp*) dan jenis mangrove dengan sistem perakaran lutut (*Bruguiera spp*) yang kurang rentan terhadap adanya tumpahan minyak.

Kerentanan Tempat-tempat Bernilai Penting

Faktor yang cukup penting diperhatikan dalam penentuan tingkat kerentanan suatu kawasan terhadap tumpahan minyak adalah faktor sosial. Faktor tersebut adalah tempat-tempat bernilai penting yang sangat berhubungan erat dengan aktivitas masyarakat sehari-hari karena pentingnya peranan yang dimilikinya. Hal ini dikarenakan bahwa faktor habitat dan manusia merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dan saling mempengaruhi sehingga faktor sosial juga harus diperhatikan (Rahmania, 2005).

Kawasan pesisir selatan Kabupaten Bangkalan, berdasarkan penggunaan lahan, terdapat 5 kawasan bernilai penting terkait dengan penerimaan dampak buruk apabila terjadi tumpahan minyak. Lokasi-lokasi tersebut adalah kawasan potensi wisata (Desa Sukolilo Barat, Desa Kwanyar Barat, Desa Karang Anyar dan Desa Langpanggang), rehabilitasi mangrove (Desa Karang Anyar), daerah budidaya (Desa Tajungan, Desa Karang Anyar, Desa Modung, dan Serabi Barat), pemukiman yang berada di sepanjang pesisir, dan kawasan pelabuhan (Kecamatan Kamal). Berdasarkan analisis keruangan di dapatkan daerah yang sangat rentan terhadap tumpahan minyak adalah Desa Karang Anyar di Kecamatan Kwanyar dan Desa Langpanggang di Kecamatan Modung. Hal ini dikarenakan pada Desa Karang Anyar memiliki potensi ekowisata mangrove dan merupakan kawasan rehabilitasi mangrove. Selain itu, desa tersebut direncanakan sebagai kawasan konservasi oleh pemerintah daerah setempat. Untuk kawasan rehabilitasi mangrove, apabila terjadi tumpahan minyak di sekitar kawasan akan mengakibatkan tertutupnya jalan masuk oksigen pada sistem perakaran pada mangrove (*Avicennia sp*). Jika hal tersebut berlangsung cukup lama, maka anakan mangrove yang masih cukup rentan terhadap gangguan dari luar ekosistem akan mati karena kekurangan pasokan oksigen untuk pertumbuhannya. Berbeda halnya dengan Desa Langpanggang yang juga memiliki tingkat kerentanan yang tinggi. Berdasarkan analisis kesesuaian, kawasan ini memiliki 2 potensi wisata sekaligus yaitu ekowisata pantai dan ekowisata mangrove yang merupakan vegetasi alami. Selain itu, pada kawasan wisata maupun potensi wisata, jika terjadi tumpahan minyak akan segera terlihat rusaknya estetika pantai akibat penampakan dan bau dari material minyak. Residu yang berwarna gelap yang terdampar di pantai akan menutupi batuan, pasir, tumbuhan dan hewan. Gumpalan tar yang terbentuk dalam proses pelapukan minyak akan hanyut dan terdampar di pantai. Akan sulit menemukan bagian pantai yang tidak terkontaminasi dikarenakan penyebarannya yang cepat. Dengan demikian, jika ketiga kawasan ekowisata ini terbangun akan memberikan nilai penting kepada penduduk setempat, sehingga memiliki tingkat kerentanan yang tinggi dibanding kawasan lain jika terjadi tumpahan minyak.

Kawasan budidaya yang tersebar di Desa Tajungan dan Banyuajuh (Kecamatan kamal), serta Desa Karang Anyar, Serabi Barat dan Modung (Kecamatan Modung) cukup sensitif menerima pencemaran minyak. Dalam hal ini dikaitkan dengan tekstur tanah yang sebagian besar adalah pasir berlumpur, sehingga jika terjadi tumpahan minyak akan terakumulasi dalam waktu yang relatif lama. Akumulasi tersebut secara langsung berdampak pada spesies yang dibudidayakan.

Lokasi selanjutnya yang memiliki kurang rentan adalah kawasan pemukiman yang tersebar di sepanjang pesisir selatan Kabupaten Bangkalan. Hal ini dikarenakan pemukiman di kawasan penelitian berbatasan langsung dengan laut dan masyarakat setempat memanfaatkan perairan untuk mencari kerang sebagai penghasilan tambahan dan bermain. Dengan demikian, apabila terjadi tumpahan minyak akan mempengaruhi kehidupan masyarakat secara langsung.

Tempat bernilai penting pada skala tidak rentan apabila terjadi tumpahan minyak adalah kawasan pelabuhan yang terletak di Kecamatan Kamal (Pelabuhan Kamal). Kawasan tersebut merupakan pelabuhan pelayanan kapal penumpang (ferry) serta berada di sebelah selatan areal labuh kapal peti kemas dan kapal penumpang besar Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Kawasan pelabuhan ini memiliki skor terendah karena masyarakat sekitar pelabuhan tidak memanfaatkan air laut untuk aktivitas sehari-hari.

Indeks Kerentanan Lingkungan (IKL)

Indeks Kerentanan Lingkungan (IKL) pada kawasan penelitian ini hanya mencakup darat (pantai) di pesisir selatan Kabupaten Bangkalan terhadap tumpahan minyak. Nilai IKL tersebut berkisar dari sangat rentan sampai tidak rentan (Gambar 1). Sepanjang pantai Kecamatan Kwanyar hingga Modung memiliki indeks kerentanan dalam kategori rentan dan sangat rentan. IKL sangat rentan terdapat pada 2 desa, yaitu Desa Karang Anyar (Kecamatan Kwanyar) dan Desa Langpanggung (Desa Modung). Karakteristik pantai dan keberadaan mangrove di kedua desa tersebut merupakan faktor penyebab kawasan tersebut menjadi sangat rentan. Hal ini dikarenakan kemampuan pantai dalam menerima dampak pencemaran minyak dan keberadaan mangrove sebagai suatu habitat penting yang kerusakannya akan memberikan kerugian yang sangat besar baik secara ekologis maupun ekonomis. Nilai sosial dalam hal penggunaan lahan kawasan sebagai tempat-tempat bernilai penting berupa kawasan potensi wisata juga turut mendukung menggolongkan kawasan tersebut dalam kriteria IKL sangat rentan.

Lokasi dengan IKL yang kurang rentan terdapat di Desa Sukolilo Timur (Kecamatan Labang), sedangkan lokasi dengan IKL sedang berada di Desa Banyuajuh, Tanjung Jati, Kesek (Kecamatan Kamal) dan Desa-desa di sepanjang pesisir Kecamatan Labang. Kawasan ini memiliki nilai IKL sedang hingga kurang rentan dikarenakan tidak memiliki mangrove dan merupakan kawasan pemukiman padat penduduk (Desa Tanjung Jati, Kesek, Labang, Sukolilo Barat dan Sukolilo Timur), serta terletak pada areal pelabuhan (Desa Banyuajuh dan Tanjung Jati).

KESIMPULAN

Hasil analisis Indeks Kerentanan Lingkungan (IKL) pada kawasan penelitian yang hanya mencakup darat (pantai) ini menunjukkan bahwa secara umum pesisir selatan Kabupaten Bangkalan merupakan kawasan yang rentan terhadap tumpahan minyak (*oil spill*).



Gambar 1. Peta Kerentanan Pesisir Selatan Kabupaten Bangkalan

DAFTAR PUSTAKA

- Ali R R, A A E Baroudy. 2008. Use of GIS in Mapping the Environmental Sensitivity to Desertification in Wadi El Natrun Depression, Egypt. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* Vol 2(1): 157-164 p.
- Bengen D G. 2004. *Pedoman teknis: Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. PKSPL-IPB. Bogor.
- Bishop P, P Cowell. 1997. Lithological and Drainage between Network Determinants of The Character of Drowned Embayed Coastline. *Journal of Geology* Vol 105: 658-699 p.
- [Bappeda] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. 2010. *Rencana Tata Ruang dan Wilayah Kabupaten Bangkalan tahun 2009-2029*. Bangkalan.
- Damar A. 2008. Analisis Kerentanan Lingkungan Pesisir dan Laut. *Lecturer Note*. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Fakhrudin. 2004. *Dampak Tumpahan Minyak Pada Biota Laut*. Jakarta : Kompas
- Haryani E B S. 2005. Pencemaran Minyak di Laut dan Tuntutan Ganti Rugi. (Makalah Pribadi) Pengantar Falsafah Sains (PPS 702) Sekolah Pasca Sarjana / S3 / TKL Khusus Institut Pertanian Bogor.

- Hutabarat A A, F Yulianda, A Fahrudin, S Harteti, Kusharjani. 2009. Pengelolaan Pesisir dan Laut Secara Terpadu. Pusdiklat Kehutanan Departemen Kehutanan RI. SECEM-Korea International Cooperation Agency. Bogor.
- [MenLH] Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove. Jakarta.
- Mukhtasor. 2007. *Pencemaran Pesisir dan Laut*. Jakarta : PT Pradnya Paramita
- [NOAA] National Oceanic and Atmospheric Administration. 2001. Introduction to Environmental Sensitivity Index Maps. National Oceanic and Atmospheric Administration National Ocean Service. U.S Department of Commerce.
- Prijambada I D, J Widada. 2006. Mitigasi dan Bioremediasi Lahan Tambang Minyak. Seminar Nasional PKRLT Fakultas Pertanian UGM Sabtu 11 Feb 2006.
- Rahmania R. 2005. Analisis Kepekaan Lingkungan di Teluk Luar Kendari dan Sekitarnya melalui Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. (Tesis) Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Samawi M F. 2007. Model Pengendalian Pencemaran Perairan Pantai Kota. *Jurnal Sains dan Teknologi*. April 2007 Vol. 7 (1): 1-12 hal.
- Sloan N A. 1993. Berbagai Dampak Minyak Terhadap Sumberdaya Laut. Suatu Tinjauan Pustaka dari Seluruh Dunia yang Relevan Bagi Indonesia. Proyek Environmental Management Development in Indonesia dan Kantor Menteri Lingkungan Hidup.
- Suprakto B. 2005. Studi tentang Dinamika Mangrove Kawasan Pesisir Selatan Pamekasan Provinsi Jawa Timur dengan Data Penginderaan Jauh Pertemuan Ilmiah Tahunan MAPIN XIV "Pemanfaatan Efektif Penginderaan Jauh Untuk Peningkatan Kesejahteraan Bangsa". Surabaya, 14-15 2005.