

Nedi, S., Pramudya, B., Riani, E., Manuwoto.  
2010:1 (4)

## **KARAKTERISTIK LINGKUNGAN PERAIRAN SELAT RUPAT**

**Syahril Nedi**

*Mahasiswa Program Doktorat PSL IPB  
dan Dosen Tetap Fak. Perikanan & Ilmu Kelautan Universitas Riau*

**Bambang Pramudya**

*Ketua Komisi Pembimbing Program Doktorat PPs IPB*

**Etty Riani**

*Anggota Komisi Pembimbing Program Doktorat PPs IPB*

**Manuwoto**

*Anggota Komisi Pembimbing Program Doktorat PPs IPB*

### ***Aquatic Environmental Characteristic of Rupert Strait***

#### ***Abstract***

*Rupert Strait is one of small strait in Malacca Strait which located in among coastal of Town Dumai area with the Rupert Island in Riau Province. Position of Rupert Strait semi-closed with the condition of semi-diurnal tide has potency to cause the happening of oil accumulation in territorial water which can generate the damage of ecosystem territorial waters. Strait Rupert own the variety of various type mangrove representing habitat of various fish type and protect the coast from wave and aberration. Various transportation activity, processing and oil distribution in coastal area of Dumai cause the territorial water of Strait of Rupert gristle to oil contamination. Lubuk Gaung is a very sensitive regional to oil contamination. Pulau Ketam is a sensitive criteria, but region Pelintung is inclusive of middle criteria untill is not sensitivity.*

***Keywords :*** *Rupert strait, sensitivity, oil pollution*

## PENDAHULUAN

Wilayah pesisir memiliki arti penting, karena kaya akan sumberdaya alam dan pengembangan jasa-jasa lingkungan. Intensitas pemanfaatan sumberdaya pesisir yang tinggi dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan laut yang mengakibatkan degradasi kualitas lingkungan perairan, salahsatu diantaranya adalah akibat pencemaran minyak. Sumber minyak di perairan dapat berasal dari kegiatan industri di daratan dan aktivitas di perairan meliputi pencucian kapal (*balasting*), kegiatan bongkar muat minyak dan aktivitas pelabuhan termasuk lalu lintas kapal.

Selat Rupa merupakan selat kecil yang terdapat di Selat Malaka dan secara geografis terletak di antara pesisir Kota Dumai dengan Pulau Rupa Provinsi Riau yang memiliki panjang  $\pm 72.4$  km dan lebar 3.8–8 km. Pulau Rupa pada umumnya masih belum memiliki aktivitas selain perkebunan rakyat, namun aktivitas antropogenik di Kota Dumai sangat mempengaruhi kondisi lingkungan perairan Selat Rupa.

Selat Rupa merupakan jalur transportasi yang strategis yang rentan terhadap pencemaran minyak. Perairan Selat Rupa merupakan perairan yang semi tertutup dan di wilayah ini dalam waktu 24 jam terjadi dua kali pasang dan dua kali surut. Menurut NONTJI (2007), tipe pasang-surut tersebut termasuk ke dalam tipe pasang-surut campuran condong ke harian ganda. Pada umumnya polutan minyak yang berasal dari daratan dan transportasi laut di Selat Rupa hanya mengalami pergerakan bolak-balik tanpa mampu keluar mencapai laut lepas (Selat Malaka). Oleh sebab itu, untuk jenis minyak yang sukar terurai (*resisten*) potensi akumulasi dapat terjadi di perairan ini sehingga dapat menimbulkan kerusakan ekosistem perairan termasuk mangrove.

Di sekitar kawasan Selat Rupa terdapat industri Migas dengan aktivitas transportasi, penyimpanan, pengolahan dan distribusi pasokan minyak ke berbagai wilayah di Sumatera melalui angkutan kapal. Aktivitas ini menyebabkan perairan Selat Rupa rawan terhadap pencemaran minyak.

Perilaku minyak di perairan laut adalah dapat menutupi lapisan permukaan laut, menyebar dan bergerak di atas permukaan air (*slick*). Penyebaran minyak di laut disebabkan karena adanya proses dinamika pesisir yang disebabkan oleh adanya arus (pasang-surut) dan gelombang (arus menyusur pantai). Faktor-faktor dinamika pesisir yang meliputi gelombang, kemiringan pantai, arus pasang-surut dan arus menyusur pantai sangat mempengaruhi dalam mengendalikan pencemaran minyak di perairan (Ali *et al.* 2008).

Pencemaran minyak dapat merusak ekosistem laut, hewan dan tumbuhan sangat beresiko kontak dan terkontaminasi oleh polutan minyak. Mamalia, reptil dan burung laut akan terkena dampak akibat pencemaran minyak (Romero & Wikelski 2002).

Salah satu upaya awal yang dilakukan dalam pengendalian dampak pencemaran minyak adalah dengan melakukan kajian karakteristik lingkungan Selat Rupa meliputi hidrooceanografi, vegetasi mangrove dan kepekaan lingkungan Selat Rupa. Kajian karakteristik lingkungan ini dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kepekaan wilayah Selat Rupa yang dapat digunakan

sebagai acuan dalam pengambilan kebijakan yang berhubungan dengan pengendalian pencemaran minyak di laut di Selat Rupat Riau.

## **METODE PENELITIAN**

Kajian karakteristik lingkungan perairan ini dilakukan di Selat Rupat yang terletak di antara pesisir Dumai (Kota Dumai) dan Pulau Rupat. Penelitian ini dilaksanakan selama 8 bulan mulai dari bulan April hingga November 2009 di perairan laut Selat Rupat Provinsi Riau.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode survei. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh melalui penelusuran pustaka dan hasil studi yang berkaitan dengan penelitian ini. Pengumpulan data hidrooseanografi (arus dan gelombang), vegetasi mangrove dan kepekaan lingkungan dilakukan di sepanjang Pesisir Dumai dan Pesisir Pulau Rupat.

### **Analisis Data**

Karakteristik lingkungan perairan Selat Rupat dilakukan dengan pemanfaatan penginderaan jauh dan *Geographic Information System* (GIS) menggunakan *software* MapInfo 7.1 dan ArcView 3.2. Dampak pencemaran minyak berimplikasi terhadap tingkat kepekaan ekosistem pesisir (Sloan, 1993).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hidrooseanografi**

Karakteristik lingkungan adalah gambaran suatu ekosistem tertentu yang digunakan sebagai prioritas respon lingkungan terhadap pencemaran minyak. Karakteristik lingkungan yang berbeda akan memberikan respon yang berbeda terhadap polutan yang masuk di Selat Rupat.

### **Gelombang**

Pada umumnya gelombang di laut berasal dari hembusan angin. Besarnya gelombang ditentukan oleh tiga faktor, yaitu kuatnya hembusan angin, lamanya hembusan angin dan jarak tempuh angin. Ukuran besar kecilnya gelombang ditentukan oleh tingginya gelombang (Nontji, 2007). Tinggi gelombang di perairan Selat Rupat relatif lebih kecil dibandingkan dengan di Selat Malaka karena Selat Rupat merupakan perairan yang semi tertutup.

Pada kondisi normal tinggi gelombang di Selat Rupa berkisar 0.07- 0.21 m, sedangkan di Selat Malaka berkisar 0.10-0.40 m. Tingginya gelombang di Selat Malaka disebabkan karena perairan ini merupakan perairan terbuka yang dipengaruhi oleh kecepatan angin, lamanya angin bertiup dan jarak tanpa rintangan (*fetch*). Oleh sebab itu, di perairan terbuka gelombangnya lebih besar daripada perairan tertutup. Sedangkan Selat Rupa yang merupakan perairan semi tertutup gelombang yang terbentuk dimensinya jauh lebih kecil. Faktor gelombang di perairan memegang peranan penting dalam menetapkan kelayakan suatu tempat bagi lokasi pelabuhan, karena pelabuhan haruslah memiliki perairan yang tenang dan terlindung dari gempuran gelombang agar proses bongkar-muat dapat berlangsung dengan aman dan cepat. Selain itu gelombang akan memberikan pengaruh terhadap bentuk dan morfologi pantai.

### **Arus**

Arus yang terjadi di perairan Selat Rupa merupakan arus yang dihasilkan oleh gerakan bergelombang panjang yang ditimbulkan oleh pasang-surut yang merambat dari Selat Malaka. Pada Selat Rupa, saat air pasang, arus merambat dari Utara menuju Selatan dan membelok ke Timur dan bergabung kembali dengan arus di Selat Malaka menuju ke Tenggara dan sebagian masuk menuju Selat Bengkalis. Sebaliknya pada saat surut, arus akan bergerak dari arah Timur menuju Barat dan membelok ke Utara dan ke luar di Selat Malaka (Gambar 2).

Kecepatan arus di Selat Rupa bervariasi, namun secara umum kecepatan arus pada saat surut lebih tinggi dibanding dengan saat pasang. Kecepatan arus di Selat Rupa berkisar 0.22-0.82 m/. Kecepatan arus tertinggi terdapat di perairan Pulau Ketam yaitu rata-rata 0.65 m/dt dan diikuti oleh perairan Lubuk Gaung 0.63 m/dt. Tingginya kecepatan arus di perairan ini disebabkan karena perairan ini berdekatan dengan perairan terbuka Selat Malaka. Sedangkan kecepatan arus terendah terdapat di Pelabuhan Umum Pelindo dan diikuti pelabuhan Migas (Pertamina) dengan kecepatan rata-rata 0.36 m/dt dan 0.40 m/dt. Pola arus yang mencakup arah dan kecepatan ini merupakan mekanisme penting dalam distribusi dan transportasi polutan minyak di sepanjang perairan Selat Rupa. (Peta hidrooseanografi Selat Rupa dapat dilihat pada Gambar 1.)

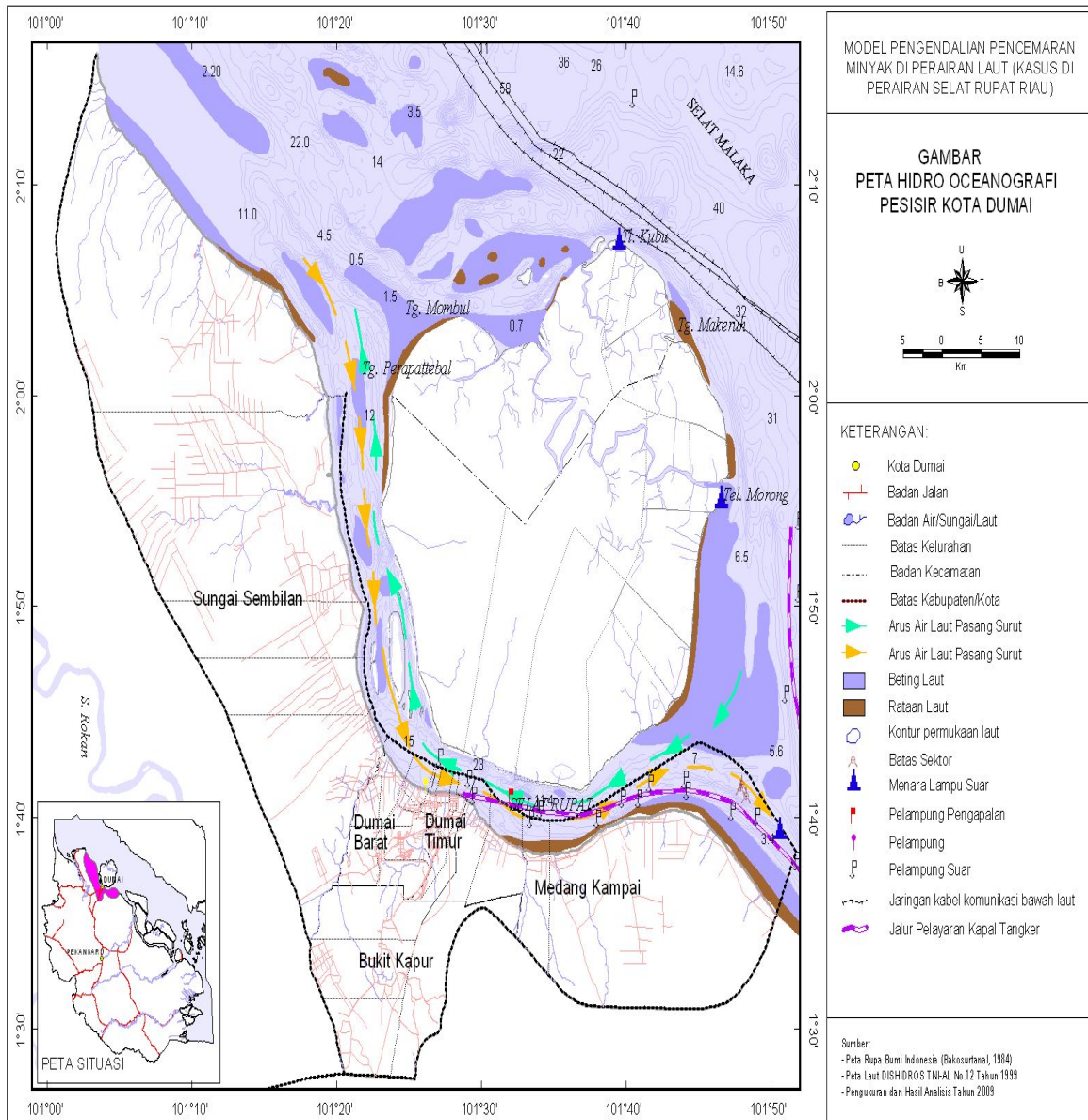
### **Arus Pasang-surut**

Pasang-surut adalah gerakan naik turunnya muka air laut secara berirama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari. Berdasarkan ukurannya, massa matahari jauh lebih besar daripada bulan, namun dalam mekanika alam semesta jarak lebih menentukan daripada massa. Oleh sebab itu, posisi bulan terhadap bumi sangat dominan dalam menentukan pasang-surut di lautan.

Perairan Selat Rupa mengalami pasang dua kali dan surut dua kali dalam sehari semalam. Menurut NONTJI (2007), tipe pasang yang demikian termasuk ke dalam tipe pasang-surut campuran condong ke harian ganda. Pola pasang surut harian ganda ini akan memberikan pengaruh penting terhadap kondisi lingkungan sekitarnya terutama aktivitas transportasi laut, khususnya lalu lintas sungai ke laut. Apabila hal ini tidak diperhatikan maka berpotensi kandasnya kapal bermotor karena perbedaan tinggi pasang surut dapat mencapai 2.7 m.

### Kedalaman Perairan

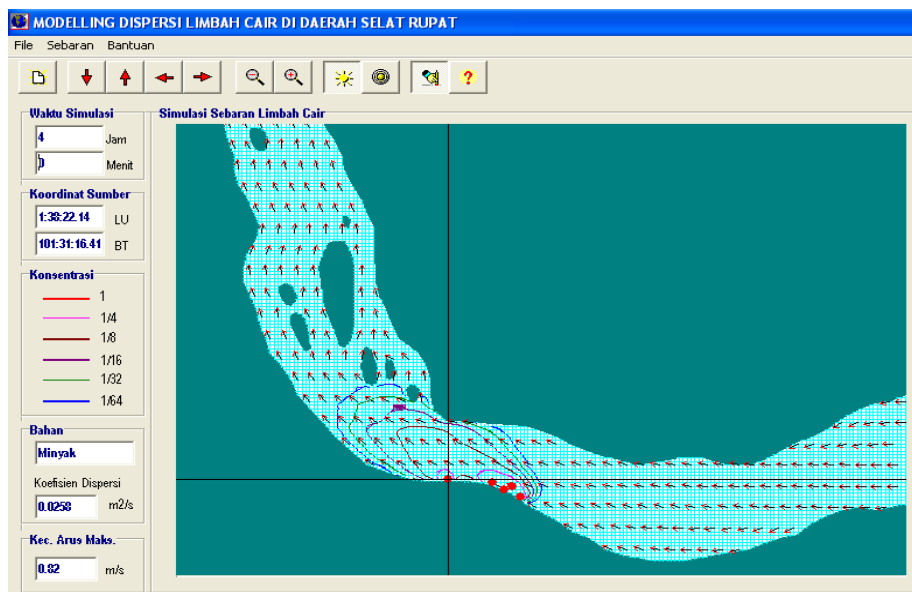
Kedalaman suatu perairan sangat berpengaruh terhadap jalur transportasi dan alur pelayaran dan menentukan kelayakan bagi pembangunan suatu pelabuhan. Kedalaman perairan Selat Rupa berkisar 3-27 m. Bagian yang terdalam terdapat di tengah selat yang sekaligus merupakan alur pelayaran. Selain itu perairan Selat Rupa juga merupakan alur transportasi bagi kapal-kapal barang dan penumpang yang menggunakan Pelabuhan Dumai (Gambar 1).



**Gambar 1.**  
**Peta kondisi hidrooseanografi (arus dan kedalaman) di Perairan Selat Rupa**

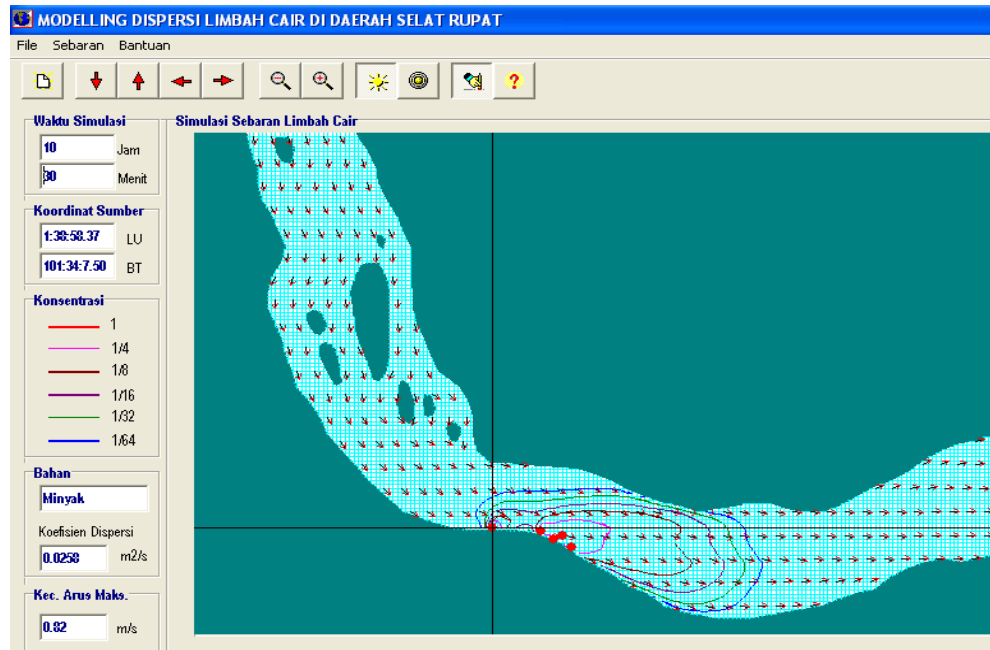
## Dispersi Polutan Minyak di Perairan

Pada umumnya polutan minyak yang berasal dari daratan dan transportasi laut hanya mengalami pergerakan bolak-balik di Selat Rupat tanpa mampu keluar mencapai laut lepas karena pengaruh pasang surut tersebut. Kondisi ini juga dibuktikan dari hasil studi yang dilakukan oleh PERTAMINA & PPLH UNRI (2002), bahwa gerakan polutan minyak yang masuk ke Selat Rupat hanya mengalami pergerakan bolak-balik tanpa mampu keluar mencapai laut lepas (Selat Malaka). Gerakan arus pasang-surut setiap selang waktu enam jam akan memberikan pengaruh besar terhadap penyebaran minyak di perairan Selat Rupat. Jenis minyak yang sukar terurai (resisten) berpotensi terakumulasi di perairan Selat Rupat sehingga dapat menimbulkan kerusakan ekosistem perairan. Pergerakan polutan minyak di perairan Selat Rupat pada saat pasang dan surut dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



**Gambar 2.**  
**Simulasi gerakan minyak pada jam ke-4 saat surut**  
**(PERTAMINA & PPLH UNRI, 2002)**

Gambar 2, pada saat surut arus yang berasal dari arah timur (Perairan Bengkalis) akan bergerak ke arah barat sehingga polutan minyak yang berasal dari aktivitas di daratan (industri) dan pelabuhan yang ada di Selat Rupat akan ikut bergerak mengikuti gerakan arus dan menyebar ke wilayah perairan di sekitarnya. Kecepatan arus sangat mempengaruhi gerakan minyak tersebut. Setelah enam jam, gerakan arus akan berubah menjadi pasang dan polutan minyak akan dipaksa kembali bergerak ke arah timur. Posisi polutan minyak pada jam ke sepuluh dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.**  
**Simulasi gerakan minyak pada jam ke-10 saat pasang**  
**(PERTAMINA & PPLH UNRI, 2002)**

Gambar 3, pada saat pasang arus yang berasal dari arah utara (Selat Malaka) bergerak masuk ke Selat Rupas sehingga polutan minyak yang telah menyebar sebelumnya ke arah barat akan kembali bergerak mengikuti arah arus menuju timur. Berdasarkan hal itu, dapatlah diketahui bahwa polutan minyak di Selat Rupas memiliki gerakan bolak-balik di pengaruhi oleh gerakan arus.

### Vegetasi Mangrove

Data tutupan lahan diperoleh dari analisis citra Landsat tahun 1991, 2002 dan 2008. Tutupan lahan mangrove di sepanjang pesisir Pantai Dumai terus berkurang karena adanya alih fungsi lahan oleh kegiatan perkebunan, pemukiman dan industri. Hutan mangrove di pesisir Pantai Dumai didominasi oleh koloni bakau hitam (*Rhizophora mucronatd*), bakau putih (*Rhizophora apiculatd*), tumbuhan api-api (*Avicennia sp.*), tanjang (*Bruguiera gymnorhizd*), tenggar (*Ceriops tagal*), dan pedada (*Sonneratia sp.*). Pada beberapa lokasi juga terdapat pula lenggadai (*Bruguiera parviflord*), nyirih (*Xylocarbus sp*), buta-butua (*Exoecaria sp.*), dan nibung (*Oncosperma tigillarid*).

Berdasarkan interpretasi citra satelit tahun 1991, 2002 dan 2008 luas kawasan mangrove di pesisir Pantai Dumai memperlihatkan kecenderungan menurun, yaitu dari 9 206.01 Ha (tahun 1991), 7 364.06 Ha (tahun 2002) dan 5 863.32 Ha (tahun 2008). Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa luasan mangrove di pesisir Pantai Dumai telah mengalami penyusutan dari tahun 1991 hingga 2008 seluas  $\pm$  3 342.7 Ha. Dari data tersebut terlihat bahwa dari tahun

1991 setiap tahunnya luasan mangrove di Selat Rupat berkurang sebesar 196,6 Ha. Penurunan luasan mangrove ini berpotensi mempengaruhi ekosistem perairan di sekitarnya terutama biota perairan termasuk ikan.

### **Kepekaan Lingkungan Selat Rupat**

Kepekaan lingkungan adalah gambaran nilai-nilai biologi, sosial ekonomi dan sosial budaya pada suatu ekosistem tertentu yang digunakan sebagai prioritas respon terhadap tumpahan minyak. Indeks kepekaan lingkungan (IKL) Selat Rupat dapat diketahui dengan menggunakan teknik tumpang susun (*overlay*) yang menjadi fasilitas utama dalam perangkat lunak SIG dan dipetakan (*mapped*) dalam sebuah tampilan geografis yang mudah dibaca dan dioperasikan.

Kawasan yang memiliki tingkat kepekaan yang berbeda akan menerima respon yang berbeda terhadap polutan minyak. Wilayah yang memiliki tingkat kepekaan yang tinggi, akan memberikan respon yang membahayakan ekosistem di sekitarnya walaupun konsentrasi polutannya relatif rendah. Sebaliknya, wilayah yang kurang peka akan memberikan respon yang tidak membahayakan saat polutan minyak memasuki wilayahnya. Hasil proses tumpang susun (*overlay*) yang berupa peta indeks kepekaan lingkungan Selat Rupat. Uraian indeks kepekaan lingkungan ini adalah sebagai berikut:

#### **1. Lingkungan Sangat Peka**

Kawasan yang sangat peka terhadap pencemaran minyak adalah wilayah dengan sumberdaya pesisir yang mudah rusak akibat tercemar minyak. Selain itu sumberdaya alamnya memiliki produktivitas yang tinggi dan memiliki kontribusi besar terhadap ekosistem dan masyarakat di sekitarnya. Lokasi yang tercakup dalam wilayah ini adalah wilayah Lubuk Gaung.

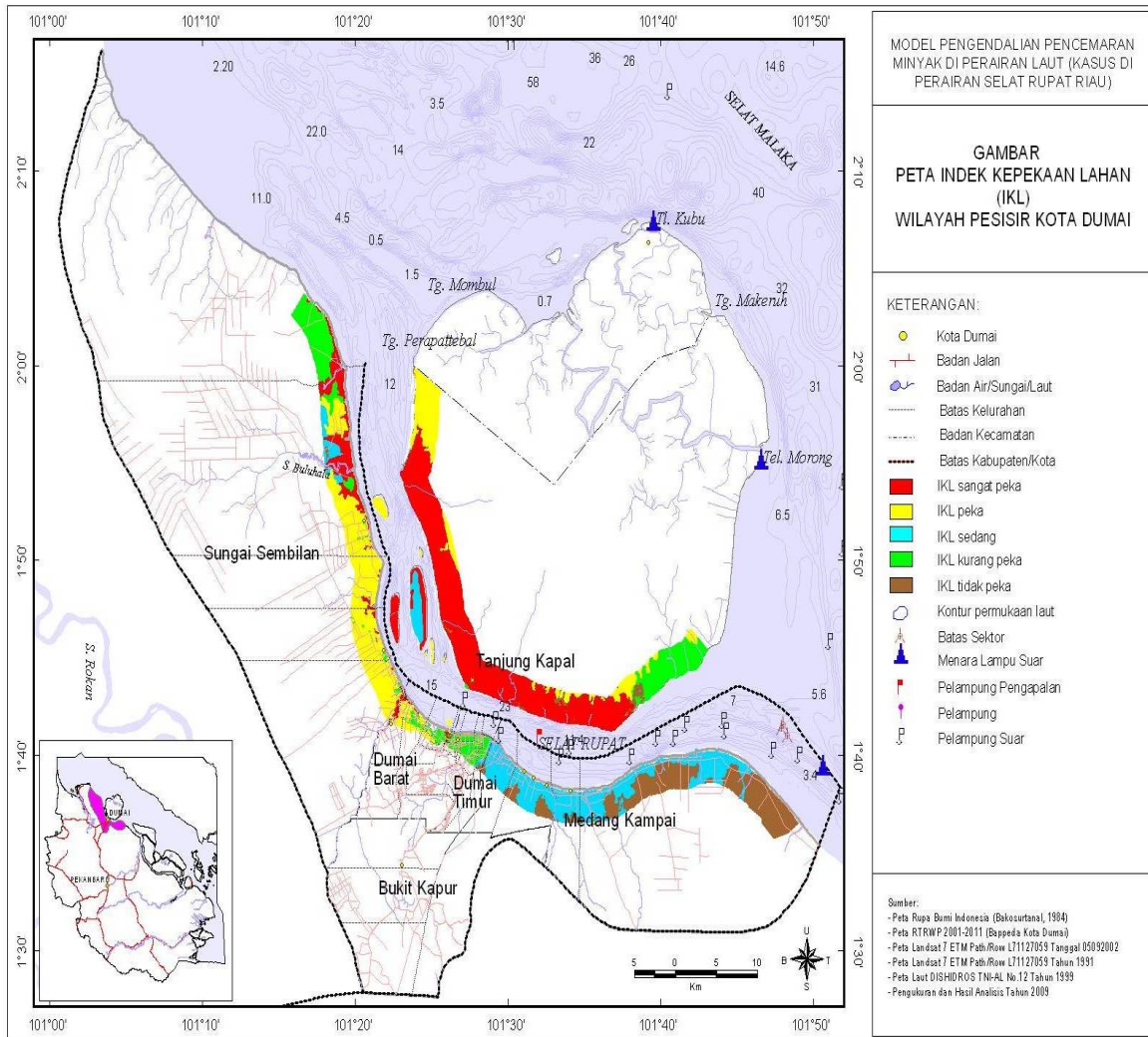
#### **2. Lingkungan Peka**

Sumberdaya pesisir yang peka terhadap pencemaran minyak adalah sumberdaya yang mudah rusak dan memerlukan waktu yang lama untuk memperbaharunya, sehingga perlu mendapat respon tinggi apabila terkena pencemaran minyak. Indeks peka terdapat di wilayah Pulau Ketam. Ekosistem non mangrove yang termasuk kategori peka pada studi ini dicirikan dengan vegetasi campuran perkebunan masyarakat dan belukar.

#### **3. Lingkungan Kurang Peka**

Kawasan yang kurang peka dicirikan oleh tipe penutupan non mangrove, pemukiman serta perairan Selat Rupat. Lokasi yang termasuk dalam kategori kurang peka adalah wilayah Pelintung yang dicirikan oleh penutupan belukar, vegetasi non mangrove serta pemukiman.





**Gambar 4.**  
**Peta kepekaan lingkungan Selat Rupa berdasarkan indeks kepekaan lingkungan (Aplikasi CPI & PPLH UNRI 2005)**

Berdasarkan Gambar 4, kawasan Selat Rupa memiliki kepekaan yang berbeda sesuai dengan karakteristik lingkungan di wilayah tersebut. Wilayah Rupa Barat dan Selatan, Pulau Mampu dan Lubuk Gaung merupakan wilayah yang sangat peka terhadap pencemaran minyak. Wilayah tersebut memiliki vegetasi *mangrove* yang relatif baik dan merupakan wilayah tangkapan.

Menurut NOAA Ocean Service (2002), kepekaan suatu perairan ditentukan oleh garis pantai (termasuk tipe sedimen, kondisi gelombang dan arus laut dan kemiringan pantai), sumberdaya biologi (terutama vegetasi yang tumbuh di sekitar pantai) dan pemanfaatan wilayah pesisir dan laut (daerah pelabuhan, pemukiman nelayan, pariwisata dan lain-lain).

Berdasarkan garis pantai, pesisir pantai wilayah pesisir Pulau Rupa Barat dan Selatan dan Kecamatan Sungai Sembilan memiliki pantai yang landai dengan kemiringan  $< 3\%$ , memiliki gelombang laut dengan morfologi pantai yang terlindung sehingga memiliki kepekaan yang tinggi. Wilayah ini juga memiliki tipe substrat dasar yang didominasi oleh sedimen pasir berlumpur. Sedimen sangat rentan terhadap minyak, karena bersifat impermeable, minyak dapat berpenetrasi dan terkubur ke dalam sedimen, sehingga saat terjadi pencemaran minyak sangat sulit mengendalikannya.

Wilayah Pulau Ketam dan pesisir pantai Kecamatan Sungai Sembilan pada umumnya memiliki tingkat kriteria peka terhadap minyak karena memiliki produktivitas biologi yang tinggi dengan vegetasi *mangrove* yang relatif baik. Hutan *mangrove* memiliki tingkat kepekaan yang tinggi terhadap polutan minyak walaupun dalam konsentrasi yang relatif kecil. Apabila polutan minyak memasuki suatu kawasan yang peka, maka respon negatif akan terlihat dari ekosistemnya seperti kerusakan *mangrove*, dan kematian biota perairan termasuk ikan.

Kawasan pesisir pantai Kecamatan Medang Kampai termasuk kriteria kurang peka (kepekaan sedang hingga tidak peka) terhadap pencemaran minyak. Pantai di wilayah ini umumnya memiliki vegetasi mangrove dengan kerapatan yang relatif rendah dan vegetasi belukar karena telah mengalami alih fungsi lahan dari hutan mangrove menjadi kawasan industri dan pemukiman.

Kawasan kurang peka merupakan wilayah yang saat terjadi pencemaran minyak tidak memerlukan respon yang tinggi, karena tidak terlalu berpengaruh terhadap ekosistem sekitarnya. Wilayah yang termasuk kategori ini adalah sebahagian wilayah Pelintung dan Medang Kampai.

## **KESIMPULAN**

Selat Rupa merupakan perairan semi tertutup karena mengalami dua kali pasang dan dua kali surut selama 24 jam. Pada umumnya polutan minyak yang masuk ke Selat Rupa hanya mengalami pergerakan bolak-balik tanpa mampu keluar mencapai laut lepas (Selat Malaka). Jenis minyak yang sukar terurai (resisten) berpotensi untuk terakumulasi di perairan Selat Rupa sehingga dapat menimbulkan kerusakan ekosistem perairan.

Wilayah Lubuk Gaung merupakan wilayah yang sangat peka terhadap pencemaran minyak. Wilayah Pulau Ketam termasuk kategori peka. Pelintung merupakan wilayah yang kurang peka terhadap pencemaran minyak yang dicirikan dengan vegetasi belukar dan alih fungsi lahan menjadi kawasan industri dan pemukiman.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Departemen Pendidikan Nasional melalui Dirjen Pendidikan Tinggi atas bantuan Hibah Penelitian Mahasiswa Program Doktor PPs IPB BATCH II Tahun Anggaran 2009. Tulisan ini merupakan bagian dari disertasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali H, Poerbandono dan Ketut Wikantika. 2008. Penentuan Indeks Kerentanan Lingkungan Pantai berbasis Geospasial dan Parameter Fisik (Studi Kasus: Tumpahan Minyak di Kepulauan Seribu, Teluk Jakarta). Bandung. PIT MAPIN XVII, Bandung 10 Desember 2008. Institut Teknologi Bandung.
- [CPI & PPLH UNRI] Chevron Pacific Indonesia dan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau. 2005. Kajian Sensitivitas Tumpahan Minyak di Selat Rupa. Pekanbaru. PPLH UNRI.
- NOAA Ocean Service. (2002), Environmental Sensitivity Index Guidelines Version 3.0, NOAA Technical Memorandum NOS OR&R 11.
- Nontji A. 2007. Laut Nusantara. Edisi Revisi. Jakarta. Penerbit Djambatan.
- [PERTAMINA & PPLH UNRI] Pertambangan Minyak Nasional Unit Pengolahan II Dumai dan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau. 2002. Sedimentasi dan dispersi Limbah Cair Pertamina Dumai.
- Romero L.M and Wikelski M. 2002. Severe Effects of Low-Level Oil Contamination on Wildlife Predicted by the Corticosterone-Stress Response: Preliminary Data and a Research Agenda. *Spill Science & Technology Bulletin*, Vol. 7, Nos. 5–6, pp. 309–313, 2002. Elsevier Science Ltd. Great Britain.
- Sloan N.A. 1993. *Effect of Oil on Marine Resources: A World Wide Literature Review Relevant to Indonesia*. EMDI Project, Jakarta.