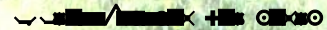


2013

ISSN : 2337 - 5329

EKOSAINS



**PUSAT PENELITIAN LINGKUNGAN HIDUP
DAN SUMBERDAYA ALAM (PPLH - SDA)
UNIVERSITAS PATTIMURA**



VOLUME 02, No : 01. Februari 2013

ISSN : 2337 - 5329

KONDISI LINGKUNGAN PESISIR SEKITAR LOKASI INDUSTRI PENGOLAHAN IKAN PT. ARABIKATAMA KATULISTIWA DI ARU TENGAH SELATAN

Coastal Environmental Condition Around Arabikatama Katulistiwa Fish Processing Industry in Western Penambulai Island, Southern Part of Central Aru District

Jusuph J Wattimury

*Jurusan manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Pattimura*

ABSTRAK

Kajian lingkungan pesisir dari aspek morfologi pantai dan fisik kimia perairan bagian barat Penambulai telah dilakukan untuk mengetahui kondisi rona awal lingkungan pada lokasi pembangunan industri pengolahan ikan PT. Arabikatama Katulistiwa. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan penentuan sebaran titik sampling didasarkan pertimbangan ekologis jangkauan pengaruh dampak kegiatan pembangunan industri. Lokasi industri berada di wilayah pantai utara barat pulau penambulai dan berbatasan dengan selat Malmatawaru yang terletak antara pulau penambulai dengan pulau Mimien, Lelamtuti dan Wolvat. Hasil kajian menunjukkan bahwa pembangunan fasilitas industri mereduksi lahan pantai sekitar 5 Ha dari rataan pasang surut (*tidal flat*) hingga pantai belakang (*back shore*). Satuan lahan di lokasi industri berupa dataran pantai berpasir yang menjadi barrier aliran sungai membentuk sistem estuari yang berasosiasi dengan hutan mangrove. Lereng pantai lokasi studi berkisar 0-5 %, elevasi 0-5 m *aml* dengan lebar pantai berpasir 19-25 m. Pantai lokasi studi mendapat tekanan angin dan gelombang musim serta arus pasang surut yang relatif kuat menyebabkan selalu terjadi dinamika pantai berpasir di lokasi ini. Sebaran nilai parameter lingkungan fisik kimia perairan masih dalam toleransi baku mutu kualitas air untuk kehidupan biota laut, peruntukan wisata bahari dan pelabuhan berdasarkan Kepmen LH No. 51 Tahun 2004, kecuali nilai Nitrat dan Posfat yang relatif tinggi.

Kata kunci : *Industri pengolahan ikan, Lingkungan pesisir penambulai, Morfologi pantai, Parameter fisik kimia perairan*

PENDAHULUAN

Lingkungan pesisir dan laut yang didalamnya terdapat beragam ekosistem mudah terpengaruh akibat beragam aktivitas pembangunan fisik dan buangan limbah. Akibat perbedaan kondisi dan tingkat kepekaan maka lingkungan pesisir dan laut sangat rentan terhadap perubahan dalam ekosistem alaminya yang berdampak kepada sumberdaya hayati di wilayah itu.

Pulau Penambulai di Aru Tengah selatan saat ini mengalami pengembangan infrastruktur perikanan terutama di

kawasan utara barat pulau. Salah satu kegiatan adalah pembangunan industri pengolahan ikan oleh PT. Arabikatama Katulistiwa, meliputi bangunan industri dan fasilitas pendukungnya, dermaga serta pemukiman karyawan. Pembangunan infrastruktur ini dilakukan pada kawasan pantai berpasir yang berbatasan langsung dengan perairan selat Malmatawaru yang memisahkan pulau Mimien, Lelamtuti dan Wolvat dengan Penambulai.

Secara morfologi wilayah studi ini tergolong datar dengan elevasi rendah, kedalaman perairan dangkal dan memiliki

ekosistem mangrove yang luas. Kedudukan lokasi yang rentan terhadap gempuran gelombang dan angin musim Barat-Pancaroba 1 (angin dari barat hingga barat laut) menjadikan perairan ini sangat dinamik ditambah pengaruh arus pasang surut yang melintasi selat Malmatawaru. Adanya kegiatan pembangunan fasilitas industri pada kawasan pantai diduga akan merubah morfologi pantai berpasir dan mempengaruhi kualitas perairan selat Malmatawaru. Sejumlah referensi telah menggambarkan pengaruh dampak kegiatan di wilayah pesisir terhadap sumberdaya hayati laut, misalnya pengaruh tumpahan minyak dan pengaruh logam berat. Menurut Sinderman (2006) polusi pesisir mempengaruhi juvenil dan ikan dewasa dalam lima hal yaitu berkaitan dengan genetika dan perkembangan hidup, kerusakan metabolisme sel, gangguan fungsi endocrin, kehilangan kekebalan tubuh terhadap racun dan perubahan patologikal dalam sel dan jaringan.

Sementara Permen LH No. 06 Tahun 2007 telah menetapkan nilai baku mutu kualitas air untuk industri perikanan yang melakukan pengolahan limbah terpusat, Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 Lampiran I-III mengatur tentang baku mutu kualitas air untuk pelabuhan perikanan, wisata, dan biota laut, Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 mengatur tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan UU No. 27 Tahun 2007 telah mengatur tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Informasi kondisi morfologi pesisir dan kualitas perairan di lokasi studi perlu diketahui untuk tujuan monitoring dan evaluasi kondisi lingkungan ketika kegiatan industri pengolahan beroperasi. Berdasarkan kepentingan perlindungan dan pengelolaan sumberdaya lingkungan hidup agar tetap memenuhi standar kualitasnya, maka dibutuhkan suatu kajian untuk mendapatkan informasi awal rona lingkungan perairan di sekitar lokasi kegiatan pembangunan industri

pengolahan ikan PT. Arabikatama Katulistiwa.

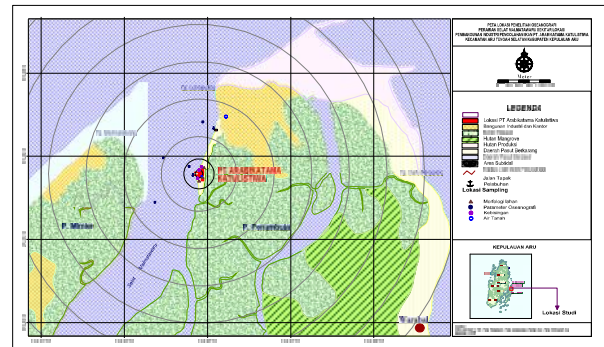
TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan mengkaji kondisi lingkungan pesisir dan parameter geofisik kimia perairan selat Malmatawaru dan sekitarnya pada lokasi pembangunan fasilitas industri pengolahan ikan PT. Arabikatama Katulistiwa. Diharapkan informasi ini dapat menjelaskan kondisi rona morfologi pantai dan fisik kimia perairan selat Malmatawaru dan sekitarnya untuk kepentingan rekomendasi dan monitoring pengaruh dampak kegiatan di kawasan industri pengolahan ikan.

METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2009 di pesisir utara barat pulau Penambulai meliputi perairan selat Malmatawaru, Mimien, Lelamtuti dan Wolvat (Gambar 1). Secara administrasi lokasi studi berada pada wilayah kecamatan Aru Tengah Selatan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

Data morfologi pesisir lokasi studi diperoleh melalui interpretasi dan analisis data citra Landsat TM 5, citra radar topografi, peta rupabumi dan pengukuran langsung di lapangan. Data parameter fisik kimia perairan diperoleh langsung melalui pengukuran langsung pada 10 titik pengamatan. Distribusi titik sampling parameter kualitas air ditentukan dengan

mempertimbangkan radius ekologis jangkauan pengaruh aktivitas pembangunan industri pengolahan ikan dan fasilitas pendukungnya.

Sampel air pada setiap kedalaman dikoleksi menggunakan botol Nansen. Suhu perairan diukur menggunakan termometer balik terlindung, salinitas diukur menggunakan refraktometer tipe S-Mill, pH diukur menggunakan pH meter digital tipe Hanna, Oksigen Terlarut (DO) diukur menggunakan DO meter digital, kekeruhan diukur menggunakan turbidimeter, dan kecerahan perairan diukur menggunakan secchi disk. Data batimetri diperoleh dari peta lingkungan pantai dan hidrografi Aru serta data citra radar topografi. Kecepatan dan arah arus diukur menggunakan current meter model lagrangian. Data pasang surut diperoleh secara online. Data arah dan kecepatan angin dan curah hujan diperoleh dari stasiun Meteorologi terdekat.

Analisis Data

Parameter morfologi pesisir yang dianalisis adalah tipe bentuklahan pesisir, elevasi dan lereng topografi, abrasi dan deposisi pantai yang didasarkan pada pendekatan menurut Zuidam (1985), Summerfield (1991), Pethick (1984), dan Bird (2008), Gariison (2009) dan Gross (1997). Perolehan nilai Nitrat dan Posfat menggunakan metode spektrofotometri.

Penentuan nilai elevasi pesisir lokasi studi didasarkan pada data digital elevasi medan citra radar topografi dengan resolusi spasial 30 m, dan dikompilasi dengan data elevasi berdasarkan peta rupabumi, peta lingkungan pantai dan data GPS. Penentuan kemiringan lereng pesisir menggunakan metode menurut Mohr *et al.* (1993) dengan formulasi :

$$S_T = \frac{360}{2\pi} \arctan \left[\sqrt{\left(\frac{Z_E - Z_V}{2\Delta x}\right)^2 + \left(\frac{Z_N - Z_S}{2\Delta y}\right)^2} \right]$$

Analisis data fisik kimia perairan menggunakan program statistik untuk menemukan nilai statistik tiap parameter yaitu minimum, maksimum, rata-rata, standart deviasi dan koefisien variasi. Sebaran nilai parameter fisik kimia dibandingkan dengan nilai baku mutu kualitas air menurut Kepmen LH No. 51 tahun 2004 dan Permen LH No. 06 Tahun 2007 untuk menentukan kondisi awal parameter lingkungan fisik kimia sebelum tahap operasional pabrik pengolahan dan fasilitas pendukungnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Iklim

Iklim di gugusan Kepulauan Aru, termasuk pulau Penambulai, Mimien, Lelamtuti dan Wolvat sesuai klasifikasi iklim menurut Schmith dan Ferguson (1951) termasuk tipe iklim C dengan nilai $Q = 0,19$. Curah hujan tahunan bervariasi dari 2000-3000 mm. Jumlah hari hujan rata-rata adalah 105 hari, dan curah hujan tertinggi terjadi antara bulan Januari hingga Maret. Jumlah rata-rata bulan basah 9 bulan dan bulan kering 1.7 bulan. Keadaan iklimnya sangat dipengaruhi oleh Laut Arafura dan dibayangi oleh P. Irian bagian selatan serta bagian utara Australia. Berdasarkan data meteorologi stasiun Tual, wilayah ini dipengaruhi oleh dua arah angin utama yaitu angin barat dan barat laut yang bertiup dari bulan November-April dan angin tenggara bertiup pada bulan Mei-Oktober. Angin barat dan barat laut memiliki pengaruh kuat terhadap pesisir lokasi studi. Kecepatan angin terbanyak berkisar dari 2-8 knot dan kecepatan angin terbesar berkisar 14-32 knot.

Geologi dan Geomorfologi

Kondisi geologis pulau Penambulai dan Mimien yang didasarkan pada peta geologi lembar Aru, sangat beragam disebabkan adanya pertemuan antara 4 lempeng litosfer yaitu Lempeng Eurasia, Filipina, Pasifik dan Indi-Australia. Batuan

yang terbentuk terdiri atas beragam jenis dengan beragam umur, mulai dari Zaman Palaeozoikum hingga Kuartar. Satuan batuan tertua yang berumur Miosen Awal-Miosen Tengah, yaitu : Formasi Koba (Tmk) yang terdiri dari kalkarenit kapuran dan napalan, formasi ini tersebar di bagian tenggara Kepulauan Aru termasuk Pulau Penambulai pulau Lelamtuti dan Wolvat. Formasi ini membentuk morfologi dataran dan bercirikan morfologi karst lorong (coridor karsts).

Lereng topografi wilayah pesisir lokasi industri dan pulau Mimien terdiri atas 2 kelas yakni lereng 0-3% (datar-hampir datar), dan 3-8% (topografi berombak dengan lereng landai). Daerah dataran terdistribusi pada hampir seluruh kawasan, sedangkan lereng landai terdistribusi pada bagian utara barat laut pulau. Secara morfologi daerah ini terdiri dari 3 satuan yaitu perbukitan rendah dengan topografi karst, dataran dengan karst lorong dan rawa mangrove. Satuan perbukitan rendah bertopografi karst terbentuk oleh batugamping dan napal dengan puncak < 25 m diatas permukaan laut. Satuan ini menyebar setempat-setempat di pesisir barat Mimien. Daerah rawa mangrove pulau Mimien ditemukan hampir sepanjang pulau, sebarannya cukup luas terutama pada bagian timur. Pulau Mimien memiliki tiga pola aliran sungai besar dengan panjang berkisar 1,4-3,5 km, sementara lainnya memiliki panjang 0,5-0,68 km.

Proses geomorfologi yang terjadi sepanjang pesisir lokasi studi meliputi proses pelapukan dan erosi pantai, dan proses kontruksional meliputi pergerakan dan deposisi sedimen. Satuan bentuklahan yang terbentuk meliputi gisik dengan variasi material pasir sangat halus-sangat kasar, rataaan pasang surut bervegetasi mangrove (Gambar 2), rataaan lumpur, terumbu karang, dan gosong pasir. Pantai berpasir terdistribusi setempat-setempat. Pantai berpasir yang luas ditemukan di pulau kecil Koolmimien (di sebelah barat

pulau Mimien) dan pantai utara barat Penambulai (Gambar 3). Materialnya terkomposisi oleh komponen biogenik dan komponen litogenik, yang saat ini sedang dieksploitasi secara intensif untuk bahan bangunan.



Gambar 2. Pantai Lumpur Berpasir dengan Vegetasi Mangrove di timur Lokasi Industri (Penambulai Utara Barat), Mimien dan Koolmimien



Gambar 3. Pantai Berpasir di Lokasi Industri, Penambulai Utara Barat

Berdasarkan hasil checking lapangan ditemukan bahwa lokasi pantai kawasan industri berada dalam kondisi deposisiosonal disebabkan melemahnya tekanan angin dan gelombang musim. Sementara intensitas abrasi pantai yang tinggi teridentifikasi di pulau Mimien Barat pada posisi 134°49'14.72"-134°49'20.80" BT; 6°17'47.48"-6°17'53.80" LS yang dicirikan dengan mundurnya garis pantai, longsor tebing pantai, hilangnya lahan vegetasi alami

pantai (mangrove), dan tersingkapnya perakaran vegetasi pantai. Sementara pada bagian timur dengan jarak lintasan angin yang pendek dan kondisi relatif terlindung sepanjang musim menyebabkan sedimentasi berlangsung intensif, dan membentuk agihan lumpur dan lumpur berpasir sepanjang kawasan pasang surut.

Lereng topografi wilayah pesisir pulau Lelamtuti dan Wolvat terdiri atas 2 kelas yakni lereng 0-3% (datar-hampir datar), dan 3-8% (topografi berombak dengan lereng landai). Daerah dataran terdistribusi pada hampir seluruh kawasan, sedangkan lereng landai terdistribusi pada bagian utara barat laut pulau Lelamtuti dan bagian tengah pulau Wolvat yang memanjang arah utara selatan. Secara morfologi daerah ini terdiri dari 3 satuan yaitu perbukitan rendah dengan topografi karst, dataran dengan karst lorong dan rawa mangrove.

Satuan perbukitan rendah bertopografi karst terbentuk oleh batugamping dan napal dengan puncak 10-30 m diatas permukaan laut. Satuan ini menyebar setempat-setempat di pesisir barat Lelamtuti dan sebagian besar pulau Wolvat. Daerah rawa mangrove pulau Lelamtuti ditemukan sepanjang pulau. Proses geomorfologi yang terjadi sepanjang pesisir meliputi proses pelapukan sepanjang garis pantai dan erosi pantai, dan proses pergerakan sedimen dan deposisi sedimen. Satuan bentuklahan yang terbentuk meliputi gisik dengan variasi material pasir sangat halus-sangat kasar, rataan pasang surut bervegetasi mangrove, rataan lumpur, terumbu karang, dan gosong pasir. Pantai bergisik terdistribusi setempat-setempat. Materialnya terkomposisi oleh komponen biogenik dan komponen litogenik.

KONDISI FISIK PERAIRAN

Secara geografis, letak dan kedudukan pulau Mimien berpengaruh pada dinamika musiman faktor fisik perairannya. Hasil pengukuran kondisi fisik perairan pada

bulan Mei 2009 (Tabel 1 dan 2) memperlihatkan bahwa masing-masing parameter fisik memiliki karakteristik yang spesifik pada tiap lokasi.

Tabel 1. Data statistik parameter fisik perairan selat Malmatawaru dan pulau Mimien.

Stat.	T (°C)	Salin (psu)	Seci (m)	Arah Gel (°)	V_Arus (m/det)	Arah Arus (°)
Min	28.5	26	2.6	10	0.2	20.0
Max	29.4	29	3.5	45	0.4	50.0
Sd	0.39	1.14	0.37	19.17	0.1	13.4
Mean	28.94	27.60	2.90	24.00	0.3	35.1
CV (%)	1.35	4.13	12.90	79.88	41.4	38.1

Suhu

Suhu perairan pulau Mimien yang terekam pada bulan Mei berkisar dari 28.5 -29.4°C (rata-rata 28.99°C). Kisaran suhu tersebut relatif tinggi dibandingkan dengan suhu perairan pesisir timur Penambulai yang berkisar antara 25.40-25.70°C dengan nilai rerata 25.55°C. Kondisi ini dimungkinkan oleh suplai panas ke badan perairan selama periode surut hingga pasang oleh: pulau pasir (sand bank) di bagian utara dan barat (2) rataan pasang surut terkomposisi oleh lumpur dan pasir dan (3) dasar perairan di sekeliling pulau yang relatif dangkal (<4m) yang materialnya didominasi lumpur dan pasir.

Suhu perairan pulau Lelamtuti dan Wolvat yang terekam pada bulan Mei berkisar dari 28.7-29.2°C (rata-rata 29,04°C). Kisaran suhu tersebut relatif sama dengan suhu perairan pulau Mimien. Kondisi ini dimungkinkan oleh suplai panas ke badan perairan selama periode surut hingga pasang oleh rataan pasang surut yang lebar dan dasar perairan dangkal yang luas pada bagian selatan yang terkomposisi oleh lumpur dan pasir.

Tabel 2. Data parameter fisik perairan pulau Lelamuti dan Wolvat

Stat.	T (°C)	Salin (psu)	Seci (m)	Arah Gel (°)	V_Arus (m/det)	Arah Arus (°)
Min	28.7	26.0	1.0	5.0	0.2	20.0
Max	29.2	27.0	2.3	330.0	0.4	50.0
Sd	0.2	0.4	0.6	129.1	0.1	13.4
Mean	29.0	26.8	1.6	232.0	0.3	35.1
CV (%)	0.7	1.7	35.6	55.7	41.4	38.1

Salinitas

Kadar salinitas perairan selat Malmatawaru, pulau Mimien, Lelamuti dan Wolvat berkisar antara 26-29 psu (rata-rata 27.60 psu). Nilai ini cukup rendah dibandingkan nilai salinitas perairan oseanik di pesisir timur Penambulai yang berkisar 33–35 psu. Diduga ada pengaruh suplai massa air tawar yang terinfiltrasi pada daratan pulau Mimien dan Penambulai bagian utara barat, dan massa air tawar yang terperangkap pada jaringan drainase sepanjang kawasan hutan mangrove kemudian ditransport selama periode air bergerak surut ke perairan ini. Kisaran salinitas ini tergolong alami.

Kecerahan

Kecerahan perairan atau kedalaman visibility adalah kemampuan perairan untuk meloloskan cahaya matahari ke dalam kolom air. Variasi level kecerahan sangat bergantung dari kandungan padatan tersuspensi, sudut elevasi matahari dan jenis dan skala tutupan awan. Tingkat kecerahan perairan selat Malmatawaru dan Mimien berkisar dari 2,6-3,5m, sementara kecerahan perairan Lelamuti dan Wolvat berkisar 1-2,3m yang tergolong sangat buruk, dengan warna air hijau keabuan hingga keabuan. Tingkat kecerahan perairan ini sangat bervariasi sepanjang musim, bergantung pada kekuatan pengaruh angin, gelombang dan arus pasut, serta hilir mudik transportasi antar pulau maupun kapal penangkapan ikan yang menyebabkan turbulensi massa air.

Turbulensi massa air mengakibatkan resuspensi sedimen dasar perairan dangkal lebih intensif. Selain faktor faktor di atas, hasil pemantauan lapangan menunjukkan bahwa aktivitas pengerukan material pasir untuk bahan bangunan juga turut mempercepat proses perombakan material dasar perairan dan menyebabkan tingkat kekeruhan air bertambah. Bagian pulau yang menjadi zone eksploitasi material pasir secara intensif adalah pada posisi 134°47'9.90"-134°47'13.69" BT; 6°19'42.41"-6°20'14.51"LS. Dengan memperhatikan kondisi material dasar perairan dan kondisi penutupan dan penggunaan lahan di sepanjang pulau, maka dapat diduga bahwa tingkat kecerahan perairan selat Malmatawaru dan sekitarnya disepanjang musim tergolong buruk.

Padatan Tersuspensi

Kandungan padatan tersuspensi (TSS) di perairan Selat Malmatawaru dan Mimien berkisar antara 0.5-0.74 mg/l. Nilai TSS minimum dijumpai pada perairan bagian barat pulau sementara konsentrasi maksimum berada di perairan pesisir timur yang banyak memiliki agihan lumpur. Kandungan padatan tersuspensi (TSS) di perairan Lelamuti berkisar antara 0.56-0.81 mg/l. Nilai TSS minimum dijumpai pada perairan yang mengalami turbulensi dan berhadapan dengan arah angin, dan pada perairan antara Lelamuti dan Wolvat yang umumnya berlumpur. Nilai-nilai TSS yang diperoleh ini masih dapat digolongkan rendah dan memungkinkan bagi penetrasi cahaya matahari jauh ke dalam kolom perairan sehingga proses fotosintesis tumbuhan akuatik dapat berlangsung dengan baik.

Arus

Hasil pengukuran pola arus menggunakan metode lagrangian menunjukkan bahwa pola arus di perairan selat Malmatawaru dan pulau Mimien, Lelamuti dan Wolvat lebih didominasi oleh

arus pasang surut. Selama periode air bergerak surut, arus bergerak ke arah utara timur laut hingga timur laut dengan kecepatan berkisar 0.156 hingga 0.438 m/detik. Sebaliknya ketika air bergerak pasang, arus bergerak ke arah selatan hingga selatan daya dengan kecepatan 0.25 hingga 0.51 m/detik. Kecepatan arus yang lebih cepat terjadi pada bagian timur pulau Mimien tepatnya pada selat Malmatawaru antara Mimien dan Penambulai. Pada alur sungai di bagian timur Mimien, variasi kecepatan arus bergantung pada pergerakan massa air selama periode pasang dan surut, dengan kecepatan selama periode pasang dan surut relatif sama yaitu 0.2-0.4m/detik.

Pola arus di perairan pulau Lelamtuti dan Wolfat memiliki karakteristik yang sama dengan pola arus perairan Malmatawaru dan Mimien, dengan didominasi oleh arus pasang surut. Selama periode air bergerak surut, arus bergerak ke arah utara, utara timur laut hingga timur laut dengan kecepatan 0.02 hingga 0.342 m/detik. Sebaliknya ketika air bergerak pasang, arus bergerak ke arah selatan, tenggara hingga selatan daya dengan kecepatan 0.1 hingga 0.56 m/detik. Kecepatan arus pasut periode surut lebih cepat terjadi pada perairan yang sempit yaitu pada bagian timur pulau Lelamtuti, selat antara Lelamtuti dan Wolfat dan bagian bagian tenggara Wolfat.

Gelombang

Gelombang di perairan selat Malmatawaru yang dan pulau Mimien sepenuhnya dibangkitkan angin. Di sepanjang musim terjadi variasi magnitude gelombang yang disebabkan kedudukan pulau terhadap jarak lintasan angin sebagai pembangkit gelombang. Bagian barat pulau lebih intensif menerima tekanan gelombang terutama pada bulan November hingga April. Tekanan gelombang yang kuat menyebabkan bagian barat pulau mengalami abrasi intensif pada beberapa lokasi.

Gelombang yang tiba di pantai lokasi studi bervariasi dari *spilling* hingga *plunging*. Gelombang pecah tipe *plunging* dominan terjadi pada bagian barat pulau. Di bagian selatan dan utara pulau, terjadi fenomena konvergensi gelombang pada pulau pasir (*sand bank*) yang terbentuk akibat penimbunan sedimen oleh arus pasut dan gelombang. Pulau pasir merupakan zone dangkalan dan menjadi ancaman bagi lintasan pelayaran antar pulau dan aktivitas harian di kawasan industri. Pada kondisi kecepatan angin <5 knot terutama pada bulan Mei-Oktober, perairan selat Malmatawaru relatif tenang, dan sebaliknya akan bergolak ketika kecepatan angin >15 knot dengan durasi >3 jam terutama pada bulan November-April. Tinggi gelombang yang terjadi pada bulan Mei-Oktober berkisar dari 0.2-1.5m sementara pada bulan November-April berkisar 1.2-5.2m. Tinggi gelombang maksimum dapat terjadi jika angin bertiup > 3 jam.

Bagian barat pulau Wolvat lebih intensif menerima tekanan gelombang terutama pada bulan Desember hingga April seperti halnya dengan pulau Mimien dan Penambulai bagian utara barat. Sedangkan pada musim Timur, tekanan gelombang yang kuat terjadi pada bagian selatan dan tenggara Wolvat dan Lelamtuti. Tekanan gelombang menyebabkan sebagian lokasi di barat dan selatan pulau mengalami abrasi.

Berdasarkan hasil checking lapangan ditemukan intensitas abrasi yang tinggi terjadi pada posisi 134°44'18.4596"-134°44'27.4164" BT; 6°22'14.232"-6°22'25.7088"LS. Sementara pada bagian timur dan kawasan timur Wolvat dan barat Lelamtuti dengan jarak lintasan angin yang pendek dan kondisi relatif terlindung sepanjang musim menyebabkan sedimentasi berlangsung intensif, dan membentuk agihan lumpur dan lumpur berpasir sepanjang kawasan pasang surut.

Pasang surut

Pasang surut di perairan Pulau Penambulai dan sekitarnya memiliki karakteristik yang sama dengan pasang surut di perairan Aru yaitu pasang campuran yang condong ke harian ganda (*predominantly semi diurnal tide*). Ciri utama tipe pasang surut ini adalah terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dimana pasang pertama selalu lebih besar dari pasang kedua. Tunggang air (*tidal range*) maksimum perairan ini umumnya berkisar antara 2-3 m. Tunggang air ini dapat menyebabkan bagian perairan yang lebih dangkal akan tersingkap di permukaan terutama pada kawasan rata-rata lumpur dan pulau pasir. Ketika terjadi surut rendah terendah, perairan pesisir Lelamtuti memiliki daerah dangkalan yang sangat luas yang menyatu dengan daerah pasang surut Wolvat dan pulau di bagian selatannya (Workai dan Baun).

Batimetri

Batimetri perairan selat Malmatawaru dan sekitarnya berdasarkan Peta Hidrografi 1:200.000 tahun 1996 yang dikeluarkan oleh DIHIDROS, peta lingkungan pantai Aru dan peta batimetri global dikategorikan sebagai perairan dangkal dengan kedalaman < 5m, dengan variasi lereng dasar berkisar 0,04 – 0,80%. Kelandaian minimum dijumpai pada kawasan perairan bagian timur sementara maksimum berada pada perairan pantai barat.

KONDISI KIMIA PERAIRAN

Kondisi parameter kimia perairan lokasi studi yang terkoleksi pada bulan Mei 2009 dicantumkan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Hasil analisis memperlihatkan bahwa ada perbedaan tingkat variasi masing-masing parameter pada stasiun pengukuran. Posfat dan Nitrat memiliki nilai variasi terbesar dibandingkan dengan pH, dan Oksigen terlarut. Berikut diuraikan kondisi tiap komponen.

Tabel 3. Data statistik hasil pengukuran parameter kimia perairan pulau Mimien

Stasiun	Salinitas (psu)	pH	O ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)
Min	26	7.63	8.26	0.9	0.07
Max	29	8.14	11.38	2.3	0.3
Sd	1.14	0.24	1.19	0.59	0.09
Mean	27.60	7.87	9.85	1.54	0.19
CV (%)	4.13	3.01	12.12	38.58	44.71

Tabel 4. Data statistik hasil pengukuran parameter kimia perairan pulau Lelamtuti dan Wolvat.

Stasiun	Salinitas (psu)	pH	O ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)
Min	28.7	7.8	8.1	1.0	0.1
Max	29.2	8.8	10.4	1.7	0.3
Sd	0.2	0.4	1.1	0.3	0.1
Mean	29.0	8.1	9.4	1.4	0.2
CV (%)	0.7	5.1	11.5	20.8	32.0

pH

pH berperan penting terhadap pertumbuhan organisme dan membantu menentukan ketersediaan nutrisi. Nilai pH di perairan Pulau Mimien selama penelitian berkisar dari 7.63-8.14 dengan rata-rata 7.87. Berdasarkan kriteria kawasan konservasi hutan mangrove, sebaran pH pada bulan Mei berada pada level kesesuaian S2 (agak sesuai) yang berkisar 7.6-8.0. Nilai pH yang >8.0 tidak memenuhi syarat bagi peruntukan konservasi mangrove. Nilai pH yang tinggi ini ditemukan pada dua lokasi yaitu stasiun 3 dan 4 yang letaknya antara dua muara sungai di bagian timur Mimien. Nilai pH di perairan Pulau Lelamtuti dan Wolvat berkisar dari 7.8-8.8 dengan rata-rata 8,1 dan variasi 11.5 %. Nilai pH yang tinggi ini ditemukan pada dua lokasi yaitu stasiun 7 yang letaknya berdekatan muara sungai di bagian timur Wolvat. Secara keseluruhan nilai pH perairan lokasi studi masih dalam batas toleransi nilai ambang untuk biota, wisata bahari dan pelabuhan berdasarkan Kepmen LH. No. 51 tahun 2004.

Oksigen Terlarut

Oksigen memiliki fungsi kontrol terhadap organisme akuatik yakni meregulasi fungsi metabolik, misalnya respirasi dan penggunaan makanan, mempertajam efek stres dari toksikan, dan menambah kemungkinan teracuni (Meaden and Kapetsky, 1991). Setiap organisme akuatik memiliki kisaran optimum kebutuhan oksigen untuk menunjang aktivitas hidupnya seperti yang disyaratkan pada kriteria kondisi ideal oksigen terlarut untuk budidaya. Nilai Oksigen terlarut di perairan pulau Mimien berkisar dari 8.26-11.38 (rata-rata 9.85 mg/l).

Nilai Oksigen terlarut di perairan pulau Lelamtuti dan Wolvat berkisar dari 8.1-10.4 (rata-rata 9.4 mg/l). Nilai ini memenuhi persyaratan bagi peruntukan konservasi terumbu karang yang dipersyaratkan pada baku mutu lingkungan. bertahan hidup. Nilai ini memenuhi persyaratan bagi peruntukan konservasi terumbu karang yang dipersyaratkan pada baku mutu lingkungan.

Kandungan oksigen terlarut tidak menjadi faktor pembatas yang berarti terhadap lahan konservasi mangrove, tetapi sangat dibutuhkan oleh organisme di perairan hutan mangrove untuk bertahan hidup. Satrawijaya (1991) menegaskan bahwa kehidupan di air dapat bertahan jika tersedia oksigen terlarut minimum 5 mg/l, apabila nilainya melebihi maka kehidupan organisme tersebut bergantung pada ketahahannya, derajat keaktifan, kehadiran polutan, suhu air dan sebagainya. Effendi (2003) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan. Nilai 1,0-5,0 mg/l, ikan dapat bertahan hidup, tetapi pertumbuhannya agak terganggu dan nilai > 5,0 mg/l merupakan nilai yang disenangi oleh hampir semua organisme perairan. Sebaran nilai oksigen terlarut di perairan lokasi studi memenuhi

baku mutu berdasarkan Kepmen LH. No. 51 tahun 2004.

Nitrat

Nitrat bersama Posfat menentukan level nutrien untuk pertumbuhan fitoplankton dan laju eutrofikasi. Nitrat tidak bersifat toksik terhadap organisme perairan (Effendy, 2003). Kandungan Nitrat perairan Malmatawaru dan pulau Mimien berkisar dari 0.9-2.3 mg/l (rata-rata 0.19 mg/l) dengan variasi 38.6%. Nilai tertinggi ditemukan pada stasiun 3 dan 5. Nitrat bersama Posfat menentukan level nutrien untuk pertumbuhan fitoplankton dan laju eutrofikasi. Nitrat tidak bersifat toksik terhadap organisme perairan (Effendy, 2003). Kandungan Nitrat perairan pulau Lelamtuti dan Wolvat berkisar dari 1-1.7 mg/l (rata-rata 1.3 mg/l) dengan variasi 20.8%. Nilai tertinggi ditemukan pada stasiun 6 dan 8. Nilai Nitrat perairan lokasi studi lebih tinggi dari nilai baku mutu kualitas air menurut Kepmen LH. No. 51 tahun 2004.

Posfat

Posfat merupakan unsur yang esensial bagi algae (fitoplankton) sehingga unsur ini dapat menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhannya (Effendy, 2003). Nilai kandungan posfat perairan pulau Mimien berkisar dari 0,07 – 0,3 mg/l (rata-rata 2,90 mg/l) dengan variasi > 44,71 %. Nilai tertinggi ditemukan pada stasiun 4 dan 5. Posfat merupakan unsur yang esensial bagi algae (fitoplankton) sehingga unsur ini dapat menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhannya (Effendy, 2003). Nilai kandungan posfat perairan pulau Lelamtuti dan Wolvat berkisar dari 0,1 – 0,3 mg/l (rata-rata 0,2 mg/l) dengan variasi 32,0 %. Nilai tertinggi ditemukan pada stasiun 4 dan 5. Nilai Posfat perairan lokasi studi lebih tinggi dari nilai baku mutu kualitas air menurut Kepmen LH. No. 51 tahun 2004.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian ini dapat disimpulkan bahwa kondisi parameter fisik kimia perairan selat Malmatawaru dan sekitarnya pada bulan Mei dalam kondisi baik karena memenuhi nilai baku kualitas air yang dipersyaratkan Kepmen LH No. 51 tahun 2004, kecuali nilai Nitrat dan Posfat yang melebihi nilai baku mutu. Kondisi pantai lokasi studi tergolong datar, didominasi oleh material pasir dan selalu mengalami dinamika secara musiman karena pengaruh angin musim, gelombang dan arus pasut serta aktivitas pengambilan material pasir untuk bangunan. Abrasi intensif terjadi pada kawasan pantai yang berhadapan langsung dengan tiupan angin barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bird, Eric (2008) *Coastal Geomorphology. An Introduction*, Second Edition. Jhon Wiley and Son. 403 pp.
- Effendi, H., 2003. *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*. Penerbit Kanisius. Jogyakarta. 258 Hal.
- Garrison, T. (2009). *Essential of Oceanography*. Fifth eds, Orange Coast College University of Southern California. 434 pp.
- Gross, G. (1994). *Oceanography. A View of the Earth*.
- Kepmen LH No. 51 Tahun 2004. *Baku Mutu Kualitas untuk Biota laut (Lampiran I – III)*.
- Meaden, G.J, and Kapetsky, J.M, 1991. *Geographical Information Systems and Remote Sensing in Inland Fisheries and Aquaculture*. FAO Fisheries Technical Paper, No. 318. Rome, FAO. 262 p.
- Moore, I. D., A. Lewis, and J. C. Gallant, (1993), *Terrain properties: Estimation Methods and Scale Effects, Modeling Change in Environmental Systems*, A.J. Jakeman *et al.* editors, John Wiley and Sons, New York.
- Permen LH No. 06 Tahun 2007. *Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan atau Kegiatan Pengolahan Hasil Perikanan*.
- Pethick, J. (1984). *An Introduction to Coastal Geomorphology*. Arnold, London.
- Summerfield, M. A. (1991). *Global Geomorphology, An Introduction to Study Landform*. Longman Scientific & Technical. New York. 537 pp.
- Undang-Undang No. 32 Tahun 2009. *Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Undang-Undang No. 27 Tahun 2007. *Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*.
- Van Zuidam, R.A. 1985. *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. ITC. Enschede. The Netherlands.