

BAKU MUTU AIR LAUT UNTUK KAWASAN PELABUHAN DAN INDEKS PENCEMARAN PERAIRAN DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA KEJAWANAN, CIREBON

Water Quality Standards For Port Area And Water Pollution Index In Fisheries Port Kejawanan, Cirebon

*Nasir Sudirman*¹⁾, *Semeidi Husrin*²⁾, *Ruswahyuni*³⁾

¹⁾Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Laut dan Pesisir
Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta Utara

²⁾Loka Penelitian Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir
Jl. Raya Padang – Painan KM.16 Bungus, Padang

³⁾Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang
Jl. Prof. Sudharto, SH., Tembalang, Semarang 50147, Telp. 024 – 7460057
Email: nsr.sudirman@gmail.com

Diserahkan tanggal 28 Februari 2013, Diterima tanggal 6 April 2013

ABSTRAK

Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawanan secara administratif terletak di wilayah Kota Cirebon. Pelabuhan ini merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis dari Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Kementerian Kelautan dan Perikanan yang sangat penting peranannya dalam mendukung program industrialisasi perikanan di Cirebon. Aktivitas pelabuhan perikanan yang cukup ramai dengan berbagai kegiatannya antara lain aktivitas bongkar ikan, perbengkelan serta posisinya yang dekat dengan sungai dan terdapat berbagai pabrik pengolahan ikan tentunya akan menimbulkan dampak terhadap kualitas airnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian baku mutu air laut untuk pelabuhan serta untuk mengetahui indeks pencemaran yang terjadi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini pada dasarnya secara kuantitatif dimana pengumpulan data yang dilakukan dengan pengukuran kualitas air menggunakan *Water quality cheker*, identifikasi laboratorium untuk sedimen dan air. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini ternyata kondisi kolam Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawanan dalam kondisi tercemar sedang, dimana parameter pH dan Seng berada diatas ambang batas baku mutu yang disyaratkan.

Kata kunci : Pelabuhan, Indeks Pencemaran, Baku Mutu, Kejawanan

ABSTRACT

Kejawanan fishing port administratively located in the city of Cirebon. The port is administratively under the Directorate General of Captured Fisheries, Ministry of Marine Affairs and Fisheries and is very important in supporting the fisheries industries in Cirebon. Activity fishing ports are quite crowded with a variety of activities including a fish loading activities, workshop activities as well as its position near to the river and there area variety of fish processing plants, will certainly have an impact on water quality. This study to determine the suitability of seawater quality standard for the port as well as to determine the pollution. This port The method used in this study are essentially quantitative where data collection was carried out by measuring the water quality using Water Quality Cheker and laboratory test for the identification for sediment and water quality parameters. The results show that the condition of the Fishing Port of Kejawanan was in a moderate polluted conditions which the parameters of pH and zinc were above the required threshold.

Key words : Port, Pollution Index, Standards, Kejawanan

PENDAHULUAN

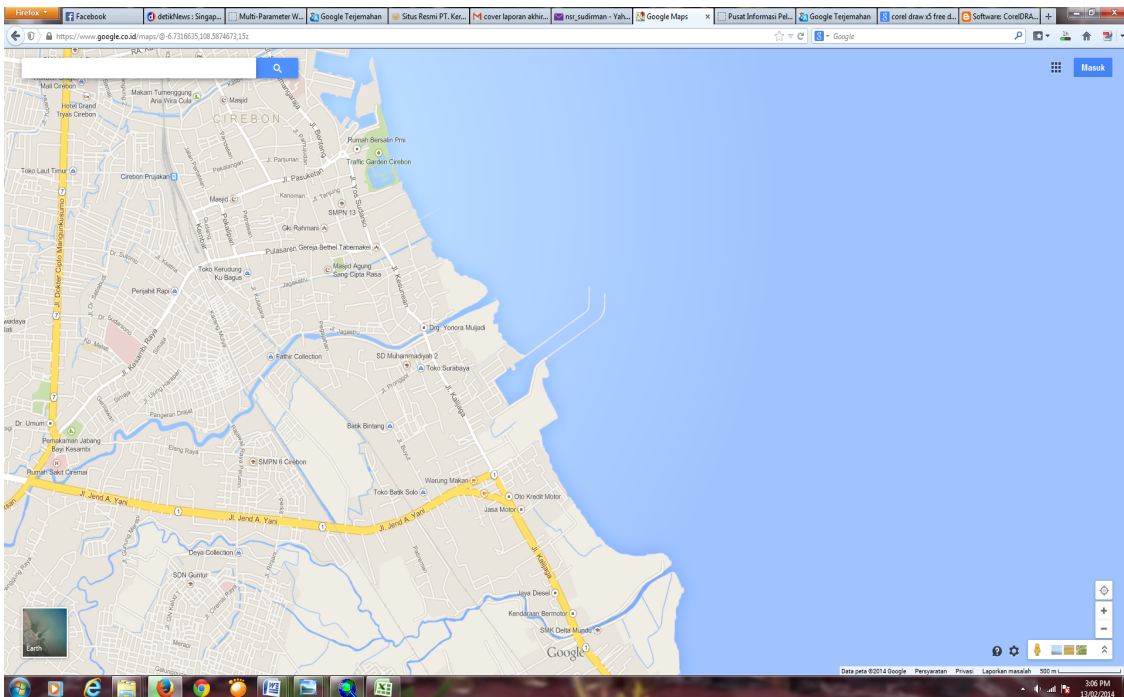
Pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi (Kep.Men LH No : 51 Tahun 2004). Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawanan secara administratif terletak di wilayah Kota Cirebon secara geografis terletak pada 06°44'14" BT dan 108°34'54" LS (sumber: <http://www.pipp.kkp.go.id>). Pelabuhan ini merupakan salah satu unit pelaksana teknis dari Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Kementerian Kelautan dan Perikanan yang sangat penting perannya dalam mendukung program industrialisasi perikanan di Cirebon.

Baku Mutu Air Laut adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air laut (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51

Tahun 2004). Pencemaran air menurut Peraturan Pemerintah Nomor : 82 Tahun 2001 adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Tingkat pencemaran di pelabuhan menjadi penting untuk diketahui agar pengelolaan kawasan tersebut lebih terencana serta meminimalisir dampak bencana.

Indeks pencemaran (IP) adalah Indeks pencemaran adalah nilai yang telah ditentukan besarnya sesuai badan airnya misalnya sungai, danau, laut. Sebagaimana menurut Sumitomo dan Nemerow (1970) dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 115 Tahun 2003. Indeks Pencemaran ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status baku mutu air untuk kawasan pelabuhan berdasarkan ketetapan yang ada dan mengetahui tingkat pencemaran yang terjadi pada pelabuhan tersebut.



Gambar 1. Peta PPN Kejawanan(sumber : <https://www.google.co.id>) dan Site Plan PPN Kejawanan

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di kolam pelabuhan pada bulan Juni 2013. Pengambilan sampel tidak bisa dilakukan secara acak karena ketika survey kolam pelabuhan dalam kondisi penuh kapal yang sandar, sehingga pengambilan sampel dilakukan secara sejajar. Akibat stasiun yang sejajar tersebut diputuskan pengambilan dilakukan pada jalur masuk kapal. Pemilihan lokasi ini dianggap bisa mewakili sampel karena secara visual terlihat perbedaan warna perairan, sehingga diduga memiliki indeks pencemaran yang berbeda. Stasiun 1 berada dekat dengan aktivitas perbengkelan kapal, stasiun 2 berada jauh dari aktivitas perbengkelan, stasiun 3 berada diujung kolam pelabuhan.

Bahan dan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini pada dasarnya secara kuantitatif dimana pengumpulan data yang dilakukan dengan pengukuran kualitas air menggunakan *Water quality cheker*, identifikasi laboratorium untuk sedimen dan air, serta analisis hewan makrobenthos sebagai bio indikator kualitas perairan. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Juli 2013 pada kolam pelabuhan sebanyak 3 stasiun.

Pengukuran dan Uji Laboratorium Parameter Air

Kualitas perairan merupakan salah satu indikator yang diteliti dalam penelitian ini, kualitas perairan menunjukkan kondisi perairan secara kimia dan fisika. Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data yaitu secara insitu dan eksitu. Secara insitu yaitu dengan melakukan pengukuran kualitas air dengan menggunakan *Water quality cheker* (TOA DKK Tipe WQC-24) pada kolam pelabuhan kejawanan, sedangkan secara eksitu yaitu dengan mengambil sampel air kemudian diujikan di laboratorium. Adapun laboratorium yang digunakan adalah laboratorium Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Sampel air digunakan untuk mengetahui kandungan bahan organik, baik itu kimia organik maupun dari kandungan logam berat yang mungkin terdapat di dalamnya.

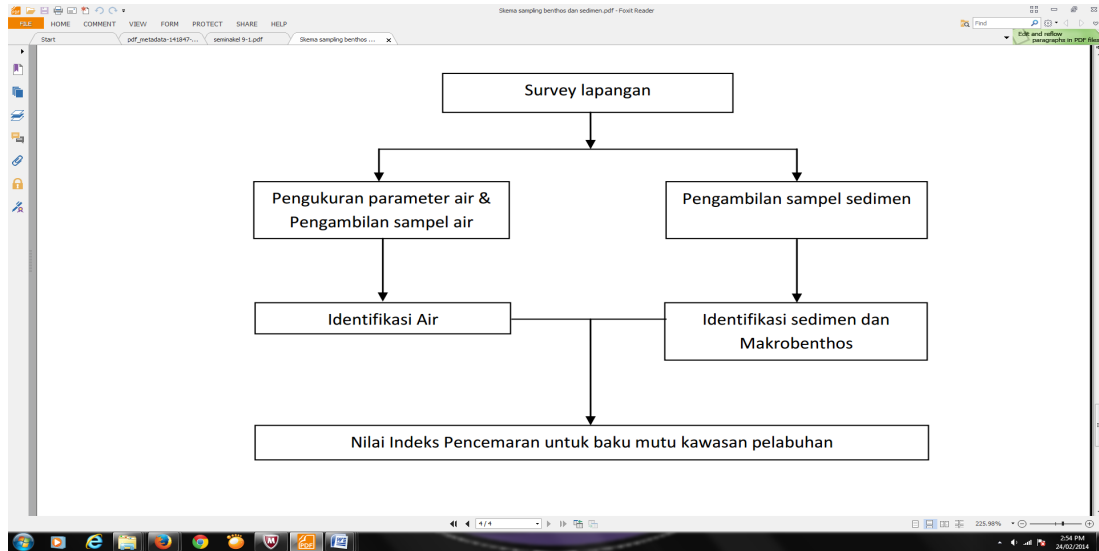
Uji Laboratorium Material Sedimen

Material sedimen digunakan untuk mengetahui kandungan bahan organik dan kandungan logam berat yang mungkin terdapat di dalamnya. Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada kolam pelabuhan sedangkan Pengujian sampel sedimen dilakukan secara eksitu yaitu dengan mengambil sedimen pada dua lokasi tersebut kemudian dilakukan identifikasi di laboratorium (Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran, Kementerian Perindustrian).



Gambar 2. Kolam Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawanan (sumber : <https://www.google.co.id>)

Analisis Data



Gambar 3. Skema Penelitian

Identifikasi Hewan Makrobenthos

Hewan makrobenthos sebagai salah satu bio indikator kualitas perairan karena sifat hidupnya yang menetap. Kolam pelabuhan perikanan Kejawan memiliki aktivitas perikanan yang cukup ramai baik itu bongkar muat ikan, maupun aktivitas perbengkelan kapal. Akibat aktivitas tersebut memungkinkan turunnya kualitas perairannya. Metode pengambilan sampel yang dipergunakan adalah sistematik sampling. Pengambilan sampel pada tiap stasiun dilakukan 3 kali pengulangan pada tiap lokasi samplingnya. Sampling dilakukan dengan cara menekan pipa pralon berdiameter 10 cm ke dalam substrat sedalam 30 cm pada tiap lokasi penelitian serta mengambil substrat yang tertampung pada alat tersebut. Sampel-sampel dari tiap stasiun penelitian disaring dengan menggunakan saringan ber-meshsize 1 milimeter. Kemudian material-material yang tertinggal pada saringan ditampung dalam botol sampel berlabel dan diberi formalin berkonsentrasi 4 % serta beberapa tetes larutan *Rose Bengole*, kemudian dilakukan identifikasi

menggunakan buku acuan dari : Day ^a (1967), Day ^b (1967), Sars (1890), dan Roberts dkk (1982) dalam Ruswahyuni, (2009). Analisa data dilakukan dengan menghitung keanekaragaman dan keseragaman.

Sedangkan rumus yang digunakan adalah : Indeks Keanekaragaman (H')

$$H = - \sum_{i=1}^s \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N}$$

Dimana :

ni = Jumlah spesies

N = jumlah total individu

Indeks Keseragaman (e)

$$e = \frac{H'}{H \text{ maks}}$$

Dimana :

H = indeks keanekaragaman Shannon-Weaver

H maks = ln S

S = Jumlah spesies

Baku Mutu Air Laut dan Indeks Pencemaran Kawasan Pelabuhan

Tabel 1. Baku mutu air laut untuk peruntukan kawasan pelabuhan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 51 Tahun 2004.

| No | Parameter | Satuan | Baku Mutu |
|----|-----------------------|--------------------|--------------|
| 1 | Kebauan | - | Tidak berbau |
| 2 | Zat padat tersuspensi | mg L ⁻¹ | 80 |
| 3 | pH | - | 6.5 – 8.5 |
| 4 | Amoniak | mg L ⁻¹ | 0.3 |
| 5 | Sulfat | mg L ⁻¹ | - |
| 6 | Salinitas | Ppm | Alami |

Indeks Pencemaran didasarkan pada baku mutu air laut untuk kawasan pelabuhan. Indeks pencemaran ini diperoleh dari penentuan status mutu air dengan metoda indeks pencemaran berdasarkan Sumitomo dan Nemerow (1970) dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu air.

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

dimana :

- L_{ij} : Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku peruntukan air (j)
- C_i : Konsentrasi parameter kualitas air hasil survei
- PI_i : Indeks pencemaran bagi peruntukan (j)
- $(C_i/L_{ij})_M$: Nilai C_i/L_{ij} Maksimum
- $(C_i/L_{ij})_R$: Nilai C_i/L_{ij} Rata - rata

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari survey yang telah dilakukan terhadap kualitas air, sedimen di kolam pelabuhankejawanan Kota Cirebon. Analisis air dilakukan di laboratorium Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Sedangkan untuk analisis sedimen dilakukan di Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran, Kementerian Perindustrian di Semarang.

Pengukuran Baku Mutu Parameter Air Secara *Insitu*

Pengukuran ini dilakukan untuk memperoleh data fisika dan kimia perairan. Data tersebut digunakan untuk menghitung kesesuaian dengan baku mutu dan indeks pencemaran yang disyaratkan. Berikut ditampilkan hasil pengukuran air secara insitu:

Tabel 2. Data parameter air dengan menggunakan *Water Quality Checker*

| No | LOKASI | KOORDINAT | | | | | | PH | DO ppm | CO ND | TUR B (ntu) | TE MP (°C) | SAL (ppm) | CHLO (mg l ⁻¹) |
|----|-----------|-----------|----|------|-----|----|------|------|--------|-------|-------------|------------|-----------|----------------------------|
| | | E | | | S | | | | | | | | | |
| | | o | ' | ” | o | ' | ” | | | | | | | |
| 1 | Stasiun 1 | 06 | 43 | 58.5 | 108 | 35 | 05.7 | 8.64 | 6.63 | 4.16 | 46.80 | 31.4 | 27.6 | 32.4 |
| 2 | Stasiun 2 | 06 | 43 | 57.0 | 108 | 35 | 06.1 | 8.74 | 6.50 | 4.15 | 48.10 | 31.2 | 27.5 | 27.1 |
| 3 | Stasiun 3 | 06 | 43 | 55.5 | 108 | 35 | 06.6 | 8.51 | 6.71 | 4.13 | 86.10 | 30.9 | 27.3 | 16.8 |

Pada tabel diatas nilai pH keseluruhan bersifat basa, nilai tersebut berada sedikit diatas baku mutu lingkungan kawasan pelabuhan yang seharusnya bernilai tidak lebih dari 8.5. pH merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan. Perairan dengan pH yang terlalu tinggi atau rendah akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme yang hidup didalamnya Odum (1971) dalam Taqwa (2010), akan tetapi menurut Sahara (2009), pH yang tinggi juga mempengaruhi kandungan Timbal.

Sedangkan nilai parameter Oksigen terlarut (DO), Konduktivitas, Kekeruhan (*Turbidity*), Temperature, Salinitas dan Klorofil / bahan organik tidak disebutkan secara eksplisit pada Kep.Men tersebut. Namun demikian kelarutan oksigen di dalam air (DO) berpengaruh terhadap kesetimbangan kimia perairan dan kehidupan biota, dan akan berkurang dengan adanya bahan organik yang mudah terurai. Sehingga dapat dikatakan, semakin sedikit konsentrasi oksigen terlarut di dalam air mencirikan adanya pencemaran

bahan organik yang tinggi (Murdayu *et.al*, 2012).

Nilai konduktivitas akan bertambah dengan jumlah yang sama dengan bertambahnya Salinitas sebesar 0.01, Temperatur sebesar 0.01 dan Kedalaman sebesar 20 meter. Secara umum, faktor yang paling dominan dalam perubahan konduktivitas di laut adalah temperatur (<http://fppb.ubb.ac.id>). Nilai klorofil / bahan organik yang tercatat alat sebesar 32.4, 27.1, 16.8. Kisaran tersebut menurut Foth, (1979) menunjukkan nilai kandungan bahan organik yang tinggi dengan kisaran 17–35%. bahan organik tersebut dimungkinkan berasal dari kegiatan bengkel kapal, air cucian ikan dsb. Tingginya kandungan bahan organik juga disebabkan karena substrat lumpur pada kolam pelabuhan, hal ini didukung pendapat Parson dan Takahashi (1977) dalam Ruswahyuni (2010) Lumpur memiliki substansi yang lebih kompleks daripada pasir dan memiliki bahan organik yang lebih tinggi. Kandungan bahan organik ini tentunya akan mempengaruhi

daerah sekitar terutama pantai wisata Kejawanwan yang letaknya sangat dekat.

Secara Eksitu

Pengukuran ini dilakukan untuk memperoleh data fisika dan kimia perairan

Tabel 3. Data air hasil analisis laboratorium (Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran, Kementerian Perindustrian)

| No | Parameter | Hasil | Baku mutu Kepmen LH Nomor 51 Tahun 2004 | Satuan | Metoda analisis |
|----|-----------------------|--------------|---|--------------------|------------------|
| 1 | Bau | Tidak berbau | Tidak berbau | - | Organoleptis |
| 2 | Zat padat tersuspensi | 25 | 80 | mg L ⁻¹ | Spektrofotometri |
| 3 | pH | 6.93 | 6.5 – 8.5 | - | Potensiometri |
| 4 | Amoniak | 0.96 | 0.3 | mg L ⁻¹ | Nessler |
| 5 | Sulfat | 390.82 | - | mg L ⁻¹ | Turbidimetri |

Pada tabel diatas parameter bau sesuai dengan ketentuan, nilai Zat padat tersuspensi (TSS) berada dibawah ambang batas. Padatan tersuspensi adalah bahan-bahan yang tersuspensi ($\Theta > 1 \mu m$), yang tertahan pada saringan *millipore* dengan diameter pori 0.45 μm . Keberadaan muatan padatan tersuspensi di perairan dapat berupa pasir, lumpur, tanah liat, koloid serta bahan-bahan organik seperti plankton dan organisme lain. Satriadi dan Widada (2004) dalam Kangkan (2006). Nilai pH yang diperoleh dari hasil analisis laboratorium berbeda dengan nilai yang diperoleh saat pengukuran dilapangan. Perbedaan tersebut dimungkinkan terjadi karena terjadi perubahan kualitas sampel yang diujikan di laboratorium, meskipun sudah dilakukan upaya penanganan sampel dengan baik.

Nilai pH yang diperoleh dari hasil analisis berada dibawah ambang batas yang disyaratkan. Akan tetapi berdasarkan pengamatan dilapangan kemungkinan pH pada lokasi sampling berada diatas nilai normal, karena pada lokasi tersebut aktivitas bengkel kapal cukup ramai sehingga pencemaran dari minyak, cat dsb tinggi. Komposisi amoniak sangat dipengaruhi oleh. Hutagalung dan Rozak (1997) dalam Kangkan (2006), Senyawa nitrogen dalam air laut terdapat dalam tiga bentuk utama yang berada dalam keseimbangan yaitu amoniak, nitrit dan nitrat. Jika oksigen normal maka keseimbangan akan menuju nitrat. Pada saat oksigen rendah keseimbangan akan menuju amoniak dan sebaliknya, dengan demikian nitrat adalah hasil akhir dari oksida nitrogen dalam laut.

Nilai amoniak berada diatas baku mutu yang disyaratkan yang nilainya tidak lebih dari 0.3. Peningkatan konsentrasi amoniak

melalui analisis laboratorium. Data tersebut juga digunakan untuk menghitung kesesuaian dengan baku mutu dan indeks pencemaran yang disyaratkan. Berikut ditampilkan hasil pengukuran parameter air secara *eksitu*:

disebabkan adanya peningkatan pembusukan sisa tanaman atau hewan (Sastrawijaya, 2010 dalam Kangkan, 2006). Sulfat yang nilainya jauh diatas baku mutu yang disyaratkan yaitu 390.82 yang seharusnya 0 pada Kep.Men LH No : 51 Tahun 2004. Senyawa sulfat ini mudah dijumpai di alam, seperti dalam air hujan. Senyawa sulfat juga berasal dari hasil buangan pabrik (limbah) kertas, tekstil (karena proses pembuatannya atau pewarnaan memakai asam sulfat) dan industri lainnya, sulfat juga ditemukan sebagai hasil pembusukan bahan-bahan organik (Yuningsih, 2005). Selain itu sulfat juga mempengaruhi tulangan beton terhadap pengaruh unsur kimia yang dapat menyebabkan korosi. Korosi terjadi akibat adanya unsur kimia di lingkungan asam. Unsur-unsur kimia yang mempunyai sifat korosif diantaranya sulfat, khlorida dan nitrat. (Sulistiyoweni *et al*, 2002).

Pengukuran Parameter Sedimen Secara Eksitu

Pengukuran ini dilakukan untuk memperoleh data kandungan logam berat pada perairan melalui analisis laboratorium. Hal ini didasarkan pada interaksi logam berat dengan sedimen, terutama sedimen pada kolam pelabuhan kejawanwan berupa lumpur. Geyer (1981) dalam Wahab (2005) menyatakan bahwa interaksi logam berat dengan sedimen bergantung pada komposisi sedimen. Konsentrasi logam berat yang lebih tinggi umumnya ditemukan pada sedimen lumpur, lanau, pasir berlumpur daripada pasir. Data tersebut juga digunakan untuk menghitung kesesuaian dengan baku mutu dan indeks pencemaran yang disyaratkan. Berikut

ditampilkan hasil pengukuran sedimen secara eksitu:

Tabel 4. Data sedimen hasil analisis laboratorium (Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran, Kementerian Perindustrian)

| NO | Parameter | Satuan | Hasil analisis | Metoda analisa |
|----|--------------|---------------------|----------------|---------------------------|
| 1 | Arsen (As) | mg kg ⁻¹ | < 0.030 | Destruksi Refluk SM.3114B |
| 2 | Barium (Ba) | mg kg ⁻¹ | < 0.030 | Destruksi Refluk SM.3114C |
| 3 | Cobalt (Co) | mg kg ⁻¹ | < 0.001 | Destruksi Refluk SM.3114C |
| 4 | Cadmium (Cd) | mg kg ⁻¹ | < 0.005 | Destruksi Refluk SM.3114B |
| 5 | Khrom (Cr) | mg kg ⁻¹ | 77.35 | Destruksi Refluk SM.3114B |
| 6 | Tembaga (Cu) | mg kg ⁻¹ | 29.98 | Destruksi Refluk SM.3114B |
| 7 | Mercury (Hg) | mg kg ⁻¹ | < 0.001 | Destruksi Refluk SM.3114B |
| 8 | Timbal (Pb) | mg kg ⁻¹ | < 0.030 | Destruksi Refluk SM.3114B |
| 9 | Perak (Ag) | mg kg ⁻¹ | < 0.030 | Destruksi Refluk SM.3114B |
| 10 | Nikel (Ni) | mg kg ⁻¹ | 31.08 | Destruksi Refluk SM.3114B |
| 11 | Seng (Zn) | mg kg ⁻¹ | 88.68 | Destruksi Refluk SM.3114B |

Secara alamiah Tembaga masuk kedalam perairan dari peristiwa erosi, pengikisan batuan ataupun dari atmosfer yang dibawa turun oleh air hujan. Sedangkan dari aktifitas manusia seperti kegiatan industri, pertambangan tembaga, maupun industri galangan kapal beserta kegiatan di pelabuhan merupakan salah satu jalur yang mempercepat terjadinya peningkatan kelarutan tembaga dalam perairan (Palar, 1994 dalam Setyowati *et al*).

Logam berat merkuri dan kadmium merupakan logam berat non esensial yang bersifat sangat toksik. Akumulasi logam berat tersebut dalam tubuh organisme termasuk manusia dapat menimbulkan keracunan, gangguan kesehatan sampai kematian. (Wulandari, 2009). Racun timbal yang akut pada perairan alami menyebabkan kerusakan hebat pada ginjal, sistem reproduksi, hati dan otak serta sistem syaraf sentral, dan bisa menyebabkan kematian (Achmad, 2004 dalam Sahara, 2009). Berdasarkan petunjuk kualitas sedimen yang dikemukakan oleh Febris dan Werner (1994) dalam Wahab *et al*, (2005), konsentrasi maksimum logam Pb yang dapat ditolerir oleh organisme adalah 33 mg kg⁻¹ berat kering sedimen Kandungan seng (Zn) melebihi parameter yang disyaratkan yaitu 88.68 yang seharusnya tidak lebih dari 0.1. Tingginya kandungan seng kemungkinan berasal dari cat kapal yang digunakan untuk mencegah korosi. Berdasarkan petunjuk kualitas sedimen yang dikemukakan oleh Febris dan Warner (1994) dalam Wahab *et al*, (2005), konsentrasi maksimum logam Zn dalam sedimen yang dapat ditolerir oleh organisme sebesar 70 mg kg⁻¹ berat kering sedimen.

Identifikasi Hewan Makrobenthos

Identifikasi hewan makrobenthos dilakukan dengan menghitung Indeks

Keanekaragaman dan Indeks Keseragamannya, nilai tersebut dipengaruhi oleh faktor kualitas perairan dimana hewan tersebut hidup sehingga dijadikan sebagai salah satu bio indikator kualitas perairan. Indeks Keanekaragaman dan Indeks Keseragaman hewan makrobenthos pada kolam pelabuhan perikanan Kejawan ditampilkan pada tabel 5.

Dari tabel 5, hewan makrobenthos yang ditemukan pada kolam pelabuhan sebagian besar dari kelompok *Polychaeta* hal ini menunjukkan bahwa *Polychaeta* mampu bertahan dengan kondisi perairan kolam pelabuhan. Karena *Polychaeta* memiliki tingkat toleransi terhadap kondisi perairan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok *Bivale* dan *Gastrophoda*. Populasi *Polychaeta* yang tinggi pada kolam pelabuhan menunjukkan kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya antara lain pH, pH merupakan salah satu faktor pembatas keberlangsungan hidup hewan makrobenthos sebagaimana pendapat Odum (1971) dalam Ruswahyuni (2010) menyatakan bahwa pH berperan dalam hal pengaturan respirasi dan sistem enzim. pH pada kolam pelabuhan seluruhnya bersifat basa, pH ini merupakan faktor pembatas bagi kehidupan komunitas benthos.

Kandungan bahan organik pada kolam pelabuhan juga menjadi penentu kelangsungan hidup hewan makrobenthos, karena bahan organik sebagai makanan hewan makrobenthos. Nilai indeks keanekaragaman hewan makrobenthos pada kolam pelabuhan termasuk tinggi sebagaimana menurut Brower (1990) dalam Ruswahyuni (2010), Nilai indeks keseragaman nilai lebih dari 0.6 termasuk dalam kategori keseragaman populasi tinggi Nilai indeks keseragaman menunjukkan nilai yang hampir seragam yaitu kelompok *Polychaeta* sebagaimana menurut Wilhm dan Doris (1968)

dalam Ruswahyuni (2010), nilai indeks keseragaman berkisar antara 0 – 1, semakin besar nilainya maka jumlah individu yang didapatkan semakin seragam.

Berdasarkan indeks keanekaragaman jenis hewan makrobentos pada kolam pelabuhan yang nilainya 2.2723 menurut Anggoro (1988) dalam Kawuri (2012), mengindikasikan perairan tersebut tercemar berat.

Tabel 5. Hewan makrobenthos di kolam Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawan

| No | Biota | Stasiun | | | Stasiun | | | Total | Indeks Keanekaragaman (H') | Indeks Keseragaman (e) |
|------------------------|------------------------|---------|----|-----|---------|----|-----|------------|----------------------------|------------------------|
| | | I | II | III | I | II | III | | | |
| I Polychaeta | | | | | | | | | | 0.4048 |
| 1 | Nereis granulata | 2 | 4 | 1 | 11 | 9 | 27 | 54 | 0.3201 | |
| 2 | Nereis falcaria | 0 | 1 | 0 | 7 | 5 | 12 | 25 | 0.2185 | |
| 3 | Capitella capitata | 2 | 3 | 2 | 6 | 4 | 14 | 31 | 0.2465 | |
| 4 | AglaopHamus dibranchis | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 11 | 18 | 0.1789 | |
| 5 | NepHtys paradosa | 2 | 4 | 1 | 3 | 2 | 8 | 20 | 0.1911 | |
| 6 | Scoloplos marupialis | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 11 | 0.1291 | |
| II Bivalve | | | | | | | | | | |
| 7 | Solen grandis | 12 | 17 | 6 | 0 | 1 | 2 | 38 | 0.2740 | |
| 8 | Tellina verucosa | 3 | 2 | 27 | 0 | 0 | 2 | 34 | 0.2589 | |
| 9 | Gafrarium dispar | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0.1789 | |
| 10 | Macoma brevifrons | 1 | 1 | 18 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0.1911 | |
| 11 | Donax cunueta | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.0359 | |
| III Gastrophoda | | | | | | | | | | |
| 12 | Ceritium calumna | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.0494 | |
| Jumlah total : | | | | | | | | 274 | 2.2723 | |

Indeks Pencemaran Pelabuhan

Indeks pencemaran ini diperoleh dari parameter air yang didasarkan pada Kep.Men LH No. 115 tentang Pedoman status mutu air. Sebelumnya telah dibahas mengenai Baku mutu lingkungan perairan pelabuhan berdasarkan Kep.Men LH No. 51 Tahun 2004 pasal 1 ayat 3. Selain Kep.Men LH No. 51 Tahun 2004 dan Kep.Men LH No. 115 Tahun

2003. Penentuan Indeks pencemaran lingkungan pada kolam pelabuhan ditampilkan pada tabel 6.

Dari parameter yang didapatkan dari pengukuran dengan WQC-24, parameter tersebut dihitung dengan menggunakan rumus yang Indeks pencemaran. Nilai perhitungan tersebut ditampilkan pada tabel 7.

Tabel 6. Data parameter air dengan menggunakan water quality checker

| No | LOKASI | KOORDINAT | | | | | | PH | DO (mg l ⁻¹) | TEMP (°C) | SAL (ppm) | ORGANIK MATERIAL S (mg l ⁻¹) |
|----|-----------|-----------|----|------|-----|----|------|------|--------------------------|-----------|-----------|--|
| | | E | | | S | | | | | | | |
| | | o | , | “ | o | , | “ | | | | | |
| 1 | Stasiun 1 | 06 | 43 | 58.5 | 108 | 35 | 05.7 | 8.64 | 6.63 | 31.4 | 27.6 | 32.4 |
| 2 | Stasiun 2 | 06 | 43 | 57.0 | 108 | 35 | 05.7 | 8.74 | 6.50 | 31.2 | 27.5 | 27.1 |
| 3 | Stasiun 3 | 06 | 43 | 55.5 | 108 | 35 | 05.7 | 8.51 | 6.71 | 30.9 | 27.3 | 16.8 |

Tabel 7. Perhitungan Indeks Pencemaran kolam pelabuhan

| Stasiun | Ci/Lij max | Ci/Lij rata-rata | (Ci/Lij m) ² | (Ci/Lij r) ² | (Ci/Lij m) ² + (Ci/Lij r) ² | (Ci/Lij m) ² + (Ci/Lij r) ² / 2 | $\sqrt{(Ci/Lij m)^2 + (Ci/Lij r)^2} / 2$ | Keterangan |
|---------|------------|------------------|-------------------------|-------------------------|---|---|--|-----------------|
| 1 | 3.24 | 1.86 | 10.50 | 3.46 | 13.96 | 6.98 | 2.64 | Tercemar Ringan |
| 2 | 2.71 | 1.68 | 7.34 | 2.82 | 10.16 | 5.08 | 2.25 | Tercemar Ringan |

KESIMPULAN

Kolam pelabuhan menurut Indeks pencemaran berada pada kondisi tercemar sedang, dimana terdapat beberapa parameter yang juga melebihi Baku mutu lingkungan untuk pelabuhan berdasarkan Kep.Men LH No.51 Tahun 2004 yaitu parameter pH. Kandungan logam berat yang melebihi ambang batas yang disyaratkan adalah seng (*Zink*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Loka Penelitian Sumberdaya dan Kerentanan Pesisir yang telah memberikan dukungan dan dorongan penuh bagi kami dalam melaksanakan penelitian Kerentanan Pesisir di Pesisir Cirebon Berdasarkan Karakteristik Dan Geodinamika Pantai menggunakan dana DIPA APBN Tahun 2013. Penyusun juga menghaturkan banyak terima kasih bagi seluruh pihak yang telah membantu proses administrasi di kantor dan juga pihak yang membantu di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Foth, H.D. 1994. Dasar-dasar Ilmu Tanah, Edisi Keenam. Alih Bahasa Soenarto Adisoemarto. Erlangga; Jakarta. <http://www.pipp.kkp.go.id>. tanggal akses 5 Februari 2014.
- Kawuri, L.R., Suparjo, M.N., Suryanti. 2012. Kondisi perairan berdasarkan bioindikator makrobentos di sungai seketak tembalang kota semarang. *Journal of management of aquatic resources* 1(1): 1-7.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut (<http://www.menlh.go.id>). tanggal akses 28 Januari 2014.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. (<http://www.menlh.go.id>). tanggal akses 28 Januari 2014.
- Makmur, M., Kusnopranto, H., Moersidik, S.S, Wisnubroto, D.S. 2012. Pengaruh limbah organik dan rasio N/P terhadap kelimpahan fitoplankton di kawasan budidaya kerang hijau cilincing. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah (Journal of Waste Management Technology)* 15(2).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor : 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. (<http://datahukum.pnri.go.id/>). tanggal akses 28 Januari 2014.
- Ruswahyuni. 2010. Populasi dan Keanekaragaman Hewan Makrobentos Pada Perairan Tertutup dan Terbuka di Teluk awur, Jepara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 2(1).
- Sahara, E. 2009. Distribusi Pb dan Cu Pada Berbagai Ukuran Partikel Sedimen di Pelabuhan Benoa. *Jurnal Kimia* 3 (2): 75-80.
- Setyowati, S., Suprpti, N.H., Wiryani, Erry. Kandungan Logam tembaga (Cu) dalam Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes Solms*). *Laboratorium Ekologi & Biosistematik, Jurusan Biologi, F.MIPA. UNDIP*. (http://eprints.undip.ac.id/2019/1/JUNUI_06_SISKA.pdf) pada tanggal 10 Februari 2014.
- Taqwa, A. 2010. Analisis produktivitas primer fitoplankton dan struktur komunitas fauna makrobentos berdasarkan kerapatan mangrove di kawasan konservasi mangrove dan bekantan kota tarakan kalimantan timur. Tesis Universitas Diponegoro.
- Wahab, A.W., Mutmainnah. 2005. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal dan Seng Di Sekitar Perairan Pelabuhan Pare-Pare Dengan Metode Adisi Standar. *Marina Chemica Acta*. 6: 21-24.
- Wulandari, S.Y., Yulianto, BS., G.W., Suwartimah, K. 2009. Kandungan Logam Berat Hg dan Cd dalam Air, Sedimen dan Kerang Darah (Anadara granossa) dengan Menggunakan Metode Analisis Pengaktifan Neutron (APN). *Ilmu Kelautan* 14(3): 170-175.
- W.Sulistyoweni, Ashadi,H.W., Wicaksono, A.K. 2002. Pengaruh Unsur-Unsur Kimia Korosif terhadap Laju Korosi Tulangan Beton : I. Di dalam Air Rawa. *Makara teknologi* 6(2).
- Yuningsih. 2005. Pengaruh Cemar Beberapa Senyawa Toksik dalam Air Minum terhadap Ternak. *Wartazoa* 15(2).