

## **KONDISI MUARA PORONG BERDASARKAN INDEKS KLOOROFIL-A DAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS)**

### **ESTUARY PORONG STATUS BASED ON KLOOROFIL-A INDEX AND TOTAL SEDIMEN SOLID (TSS)**

**Sapto Andriyono**

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo - Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

#### **Abstract**

The purpose of research is to measure of physic-chemist aquatic parameter on Porong Estuary. Survey method used to collection of data. The average of chlorophyll-a index are 0-9.5  $\mu\text{g/l}$  (3-68  $\mu\text{g/l}$  rise tide and 1-30  $\mu\text{g/l}$  low tide). High concentration of TSS on rise tide is 232-700  $\text{mg/l}$  and low tide is 124-424  $\text{mg/l}$ . Plankton analysis find out 73.3% diatom, 20% dinoflagelata and 6.67% cyaniphyceae.

**Keywords :** Porong Estuary, Chlorophyll-a index, TSS, Sidoarjo

#### **Pendahuluan Latar Belakang**

Kondisi suatu wilayah pesisir erat kaitannya dengan sistem suatu sungai yang bermuara di wilayah itu. Oleh karena itu wilayah pesisir secara alami merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari suatu sistem aliran sungai (Supriharyono, 2007). Pesisir Sidoarjo secara umum dialiri sejumlah sungai seperti salah satunya adalah sungai Porong. Masukan material dan nutrien dari sungai-sungai tersebut menyebabkan perlunya pengelolaan wilayah pesisir Sidoarjo secara serius.

Terkait dengan permasalahan tersebut, maka pengelolaan pesisir Sidoarjo menjadi sangat penting. Seperti halnya pentingnya daerah pesisir pada umumnya, muara sungai yang juga merupakan bagian daerah pesisir yang memainkan peranan penting secara ekonomi, secara ekologi dan juga merupakan kawasan dengan ekosistem kompleks. Pengembangan sumberdaya estuari yang dilakukan secara tidak terencana telah mengakibatkan berbagai dampak baik yang berlangsung dalam waktu yang singkat maupun jangka waktu yang lama, seperti kerugian ekonomi. Disamping terjadinya kematian ikan secara tiba-tiba dan berbagai efek drastis lainnya, pencemaran menyebabkan degradasi yang berlangsung terus menerus yang kemudian diikuti punahnya organisme tertentu, hilangnya sumberdaya ikan dan kekerangan atau menurunnya daya dukung ekosistem estuari tersebut (Dahuri dkk, 2004).

Analisa dinamika pesisir dapat dilakukan dengan melihat perubahan kualitas air yang dikaitkan dengan perubahan indeks

klorofil-a. Analisa selanjutnya menguji hubungan antara perubahan kualitas air dan indeks klorofil-a terhadap produktivitas perairan pesisir. Nilai produktivitas perairan ini sangat penting karena sangat terkait dengan produktivitas perikanan daerah pesisir. Perikanan didaerah pesisir merupakan produk unggulan yang menjadikan kegiatan ini merupakan tulang punggung, seperti berkembangnya tambak udang, keramba jaring apung dan keramba tancap dan berbagai teknik budidaya perairan lainnya yang banyak dikembangkan di kawasan pesisir.

Dengan menganalisa dinamika dan pentingnya daerah pesisir, maka mutlak dilakukan pengelola secara serius dan terpadu. Hal ini mengingat banyaknya kepentingan yang mungkin saja akan saling bersinggungan. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi yang menjadi bahan dalam pengambilan keputusan dalam pengelolaan pesisir Sidoarjo dan wilayah pesisir sekitarnya secara terpadu.

Berdasarkan kondisi di muara porong saat itu, maka beberapa pertanyaan muncul yaitu seberapa besar tingkat sedimen melayang, (TSS dalam  $\text{mg/l}$ ) terhadap indeks klorofil-a ( $\text{mg/l}$ ) di pesisir Sidoarjo? Dan bagaimana hubungan antara parameter yang telah diukur (yang dicerminkan dari indeks klorofil-a, TSS, dan parameter kualitas air) tersebut terhadap kualitas Muara Porong.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas perairan muara Porong melalui parameter indeks klorofil-a, TSS dan Parameter kualitas air lainnya. Hal tersebut kemudian dihubungkan dengan kajian mengenai korelasi antara parameter yang diukur sebagai

akibat adanya perubahan kualitas perairan karena aktifitas manusia di hulu sungai maupun sekitar muara Porong.

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah didapaknya data mengenai kualitas perairan melalui parameter fisika kimia perairan yang diharapkan dapat menjadi bagian penting dalam pengambilan keputusan dalam pengelolaan kawasan pesisir dan muara Porong dengan mempertimbangkan seluruh aspek yang terlibat.

### Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan pada Bulan April – Juli 2008. Lokasi pengambilan sampel dibatasi dengan mengambil sepuluh titik stasiun pengambilan sampel dari pesisir Sidoarjo yang masing masing dilakukan dua kali ulangan untuk sampel klorofil dan satu ulangan untuk parameter TSS dan kualitas air. Sementara pada muara sungai Porong diambil sampel sebanyak delapan titik, yang terdiri dari empat titik di muara sebelah utara dan empat titik sampel pula di muara sungai bagian selatan.

Jadwal pengambilan sampel direncanakan agar data yang dikumpulkan meliputi kondisi pasang dan kondisi surut, sehingga pengambilan sampel dilakukan bertahap. Pengambilan sampel dilakukan mulai tanggal 2 April 2008, 26 April 2008, 19 Juni 2008 dan 12-13 Juli 2008. Peralatan dan bahan juga terlebih dahulu disiapkan meliputi GPS, *hand refraktometer*, termometer, pH-meter, DO-meter, *sechii disk*, botol sampel, tali, dan

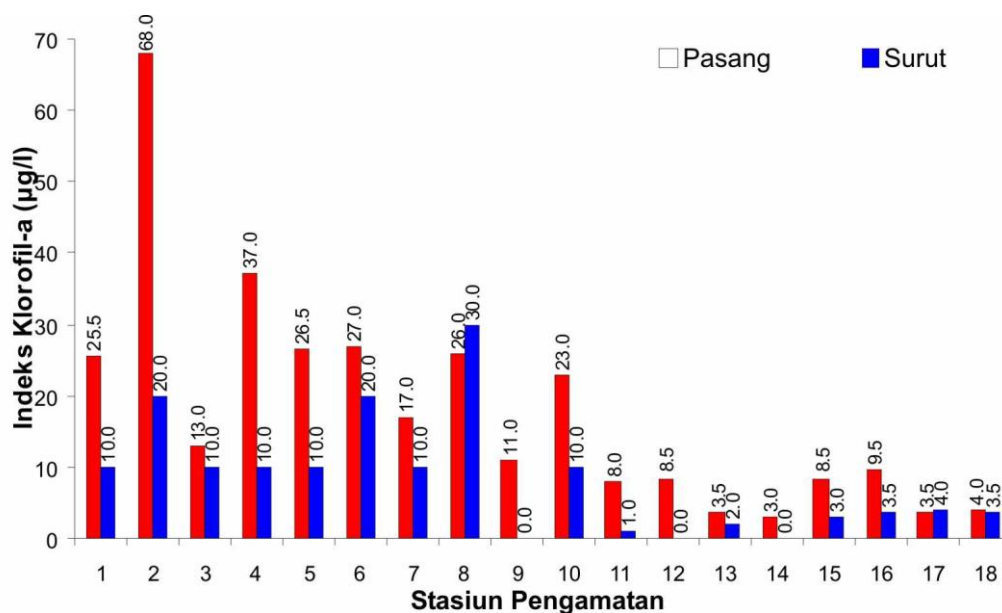
formalin 4%, *cool box*.

Sampel yang telah didapatkan segera diuji di laboratorium untuk proses analisa TSS, indeks klorofil-a, nitrat dan fosfat. Laboratorium yang digunakan dalam analisis tersebut antarlain Laboratorium Air Industri, Jurusan Teknik Kimia, FTI-ITS dan Laboratorium Kualitas Lingkungan, Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP-ITS. Proses analisa di laboratorium berkisar antara 1-2 minggu. Setelah data primer dan data sekunder terkumpul, selanjutnya proses analisa data dilakukan. Software yang digunakan dalam membantu pengolahan data adalah Microsoft Exel 2003 dan SPSS 15.0 for Windows sebagai proses pengolahan data statistik.

### Hasil dan Pembahasan Pengukuran Indeks Klorofil-a

Hasil uji laboratorium mengenai indeks klorofil-a di lokasi penelitian menunjukkan nilai yang beragam pada seluruh stasiun (Gambar 1). Secara umum di muara Sungai Porong, indeks klorofil-a didapatkan kisaran pada 0-9,5 µg/l. Pada kondisi pasang, indeks klorofil-a relatif lebih tinggi dibandingkan dengan pada kondisi surut. Hal ini dikarenakan pasang surut berpengaruh terhadap ketersediaan nutrien, yang dapat menaikkan ataupun menurunkan produktivitas pada fitoplankton dengan ditandai keberadaan klorofil-a di perairan. Pengadukan sedimen terlarut dan arus terjadi akibat pasang surut (Triatmodjo, 1999).

Gambar 1. Grafik indeks klorofil-a rata-rata (µg/l) pada kondisi pasang dan surut di lokasi penelitian.



Pada Stasiun 12 dan 14 tidak didapatkan sampel untuk uji klorofi-a dikarenakan kondisi surut yang menjadikan perairan tersebut benar-benar kering. Lokasi tersebut berada di muara Sungai Porong sebelah utara (Stasiun 12) dan muara Sungai Porong sebelah selatan (Stasiun 14). Aliran Sungai Porong di bagian selatan, pada saat surut membelok ke sebelah kanan dan bergabung dengan muara Sungai Bangil di sebelah selatan.

**Total Suspended Solid (TSS)**

Data hasil pengujian parameter TSS (mg/l) pada lokasi penelitian menunjukkan nilai yang cukup beragam. Nilai TSS tersebut sangat dipengaruhi oleh pasang surut yang terjadi di perairan Pesisir Sidoarjo. Pasang surut menjadi parameter paling penting dalam sirkulasi aliran di daerah estuari. Salinitas dan sedimen tersuspensi akan terpengaruh dalam pergeserannya di sepanjang estuari, yang akan bergerak ke hulu pada saat pasang dan ke hilir pada saat surut (Triatmodjo, 1999).

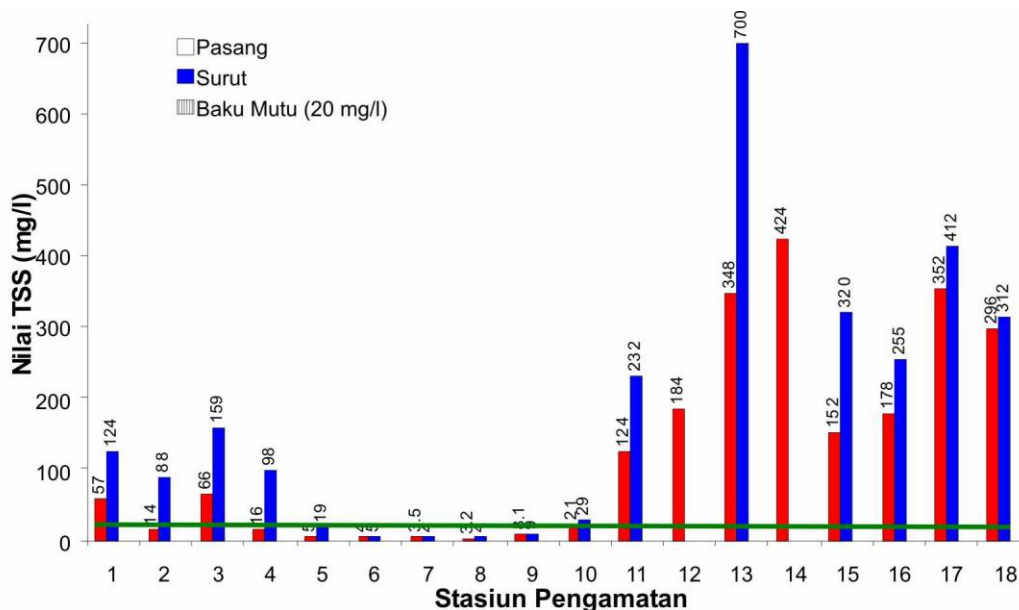
Perbedaan nilai TSS pada saat pasang surut menggambarkan bahwa terjadi pergeseran kekeruhan diakibatkan pasang dan surut. Hal ini dapat dijelaskan pada saat pasang, gelombang pasang akan menjalar ke dalam estuari sampai pada jarak yang cukup jauh dari muara, yang disertai dengan transport massa air laut dalam jumlah yang sangat besar. Selain aliran dari laut, di bagian hulu juga mengalir debit sungai

yang besarnya tergantung musim dan karakteristik hidrologi aliran sungai. Karena berlawanan arus dari laut dan sungai tersebut menjadikan debit sungai tidak bisa keluar dari laut. Akibatnya massa air dari laut dan sungai akan terakumulasi di estuari dalam jumlah yang sangat besar. Pada waktu air surut, massa air tersebut ke luar lagi dari estuari menuju laut dengan volume yang besar dan kecepatan dan kedalaman aliran yang besar pula (Triatmodjo, 1999). Hal inilah yang menjadikan kondisi surut memiliki nilai TSS yang lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi pasang.

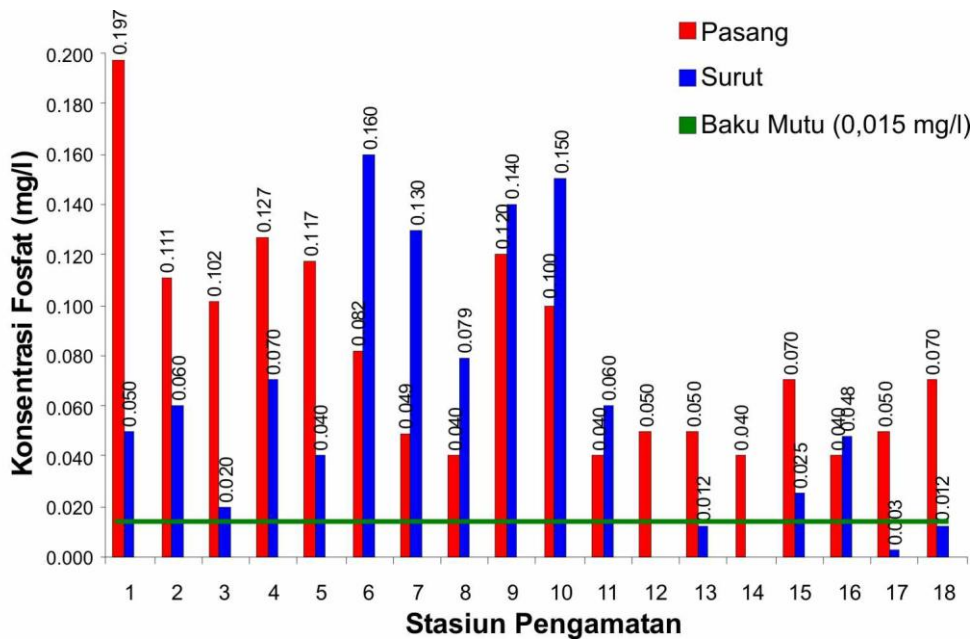
**Kecerahan, Salinitas dan Suhu**

Wissel (2001) memberikan gambaran bahwa warna air memiliki beragam dampak (*multi effects*) seperti menentukan profil vertikal cahaya di dalam air, temperatur dan oksigen terlarut. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan alat berupa *sechii disk*. Nilai kecerahan dinyatakan dalam satuan panjang, nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, kekeruhan dan padatan tersuspensi. Hasil pengukuran kecerahan di muara Sungai Porong berkisar pada nilai 15-60 (kondisi pasang) dan 10-30 cm (pada kondisi surut). Hal ini menunjukkan bahwa *suspended sedimen* menjadi salah satu penyebab berkurangnya penetrasi sinar matahari kedalam perairan sehingga pada pengukuran kecerahan akan terbatas dengan semakin tingginya nilai

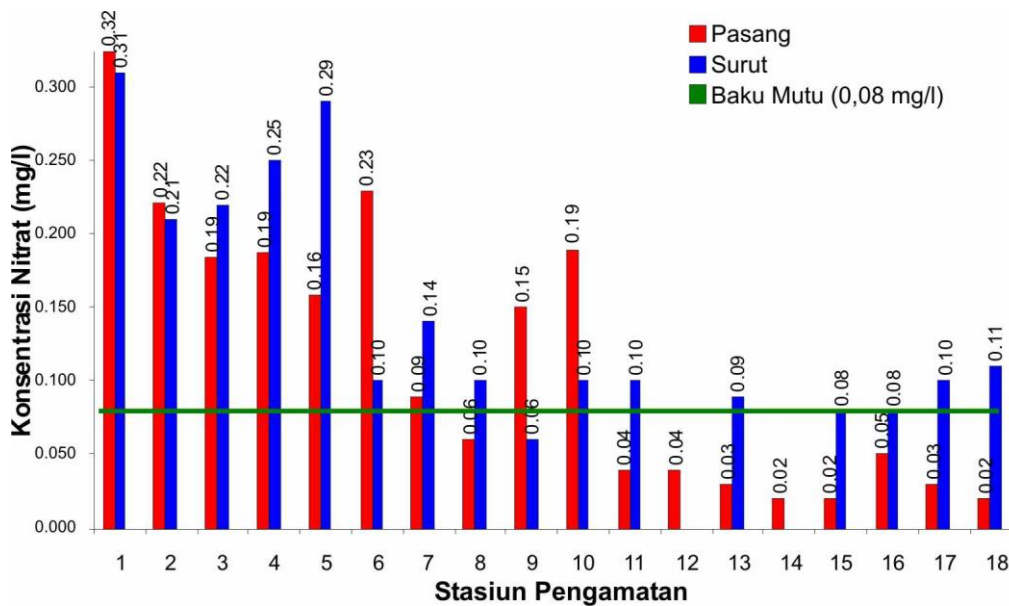
Gambar 2. Grafik Nilai TSS (mg/l) pada kondisi pasang dan surut di atas baku mutu (20 mg/l) berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004.



Gambar 3. Grafik Konsentrasi Fosfat (mg/l) pada kondisi pasang dan kondisi surut di lokasi penelitian.



Gambar 4. Grafik Konsentrasi Nitrat (mg/l) pada kondisi pasang dan kondisi surut di lokasi penelitian.



TSS. Dengan mengadopsi sebuah persamaan, Cloern (1987) menghubungkan antara *suspended sedimen* dan koefisien kehilangan cahaya dalam perairan atau dilambangkan dengan  $k_T$ . Kehilangan cahaya akan sangat berpengaruh pada proses fotosintesa. Dengan memasukkan data hasil pengukuran TSS (rata-rata dari data yang diatas baku mutu) pada kondisi pasang dan kondisi surut didapatkan

nilai rata-rata  $k_T$  pada saat pasang sebesar 1,97 dan nilai  $k_T$  pada kondisi surut 2,09. Dari nilai  $k_T$  tersebut terlihat bahwa pada kondisi surut memiliki koefisien kehilangan cahaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi pasang, artinya pada kondisi surut cahaya akan sedikit masuk dalam kolom air sehingga akan membatasi proses fotosintesa.

Pada pengukuran salinitas di seluruh stasiun pengamatan menunjukkan kisaran nilai pada muara sungai dan laut yang cukup tinggi. Pada muara Sungai Ketingan dengan asupan dari dua sungai lainnya yaitu Sungai Kendil dan Sungai Tambak Agung menjadikan salinitas pada kondisi tawar atau salinitas nol. Hal ini menunjukkan bahwa salinitas estuari tersebut sangat dipengaruhi oleh sungai. Sementara pada daerah pesisir lainnya berkisar antara 14-30 ‰. Berbeda dengan kondisi salinitas di muara Sungai Porong yang relatif bersalinitas dengan kisaran antara 18-30 ‰. Nilai ini menunjukkan bahwa muara Sungai Porong sangat dipengaruhi oleh laut. Secara umum kisaran salinitas tersebut masih dalam kisaran yang mampu di toleransi oleh organisme estuari yang mayoritas bersifat *euryhaline*. Salinitas yang direkomendasikan Fong (1986) dalam Fong, *et al* (1993) yang menyebutkan bahwa salinitas untuk pertumbuhan *makroalgae* dan fitoplankton memiliki kisaran yang cukup tinggi. Begitu pula pada jenis udang windu yang mampu mentoleransi salinitas dari kisaran 5-45 ‰. Namun pertumbuhan terbaik untuk organisme ini pada selang salinitas 5-10 ‰ (Buwono, 1992).

Parameter suhu pada pengamatan di lokasi penelitian menunjukkan data yang hampir seragam dengan kisaran antara 27,5°C-34,7°C. Kisaran suhu tersebut masih mampu ditoleransi oleh organisme laut (Buwono, 1992). Sedangkan nener ikan bandeng mampu mentoleransi suhu antara 12°C-35°C (Sudrajat dkk, 2006).

#### Konsentrasi Fosfat - Nitrat

Fosfor digunakan dalam transport energi dan pertumbuhan. Fosfat yang dibutuhkan fitoplankton merupakan orthofosfat dalam bentuk  $PO_4^{3-}$ . Pada kondisi ideal, secara rata-rata kebutuhan fitoplankton akan tergantung pada rasio N:P yaitu 16:1 yang disebut *Redfield Ratio*. Jika rasio N terlarut dengan P terlarut lebih besar dari 16:1 maka sistem akan dibatasi oleh ketersediaan P (fosfor). Namun demikian pembatasan N lebih umum berpengaruh dibandingkan dengan pembatasan P (Nicholson, *et al*, 2006). Pada pengukuran konsentrasi fosfat, nilai yang diperoleh berkisar antara 0,04-0,02 mg/l (pada kondisi pasang) dan 0,003-0,16 mg/l (pada kondisi surut). KLH menetapkan batas ambang minimum untuk kehidupan biota laut sebesar 0,015 mg/l. Ini berarti konsentrasi di lokasi penelitian secara umum sudah melebihi batas ambang, sehingga secara ketersediaan, fosfat diperairan cukup sebagai pemasok unsur P. Hanya pada stasiun

13, 17, dan 18 dengan konsentrasi fosfat dibawah baku mutu pada kondisi surut yaitu 0,012, 0,003 dan 0,012 mg/l.

Nitrat dan Fosfat merupakan unsur penting yang menjadi nutrien yang dibutuhkan plankton untuk melakukan fotosintesis. Nitrat merupakan sumber unsur N (dalam bentuk  $NO_3^-$  dan  $NO_2^-$ ) dan Fosfat menyumbang unsur P (dalam bentuk  $PO_4^{3-}$ ). Sementara silikat ( $SiO_2$ ) diperlukan oleh jenis diatom dan dinoflagellata dalam jumlah yang signifikan (Nybakken, 1988). Dalam kondisi yang tidak memungkinkan untuk fotosintesis, plankton tidak langsung meresponnya dengan melakukan migrasi. Misalnya dengan kondisi TSS yang tinggi, maka dampak yang dihasilkan adalah terbatasnya aktivitas fotosintesis meskipun ketersediaan nutrien di perairan tersebut cukup untuk kehidupan, namun energi sinar matahari yang digunakan dalam melakukan konversi tidak cukup tersedia. Hasil pengukuran nitrat diseluruh stasiun pengamatan berkisar antara 0,02 – 0,32 mg/l (pada kondisi pasang) dan 0,06-0,31 mg/l (pada kondisi surut).

Suplai nutrien menjadi faktor penting dalam berlangsungnya laju produktivitas primer (Bizsel *et al*, 2001). Nutrien inorganik utama yang dibutuhkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhan dan respirasinya adalah unsur nitrogen (dalam bentuk nitrat  $NO_3^-$ , nitrit  $NO_2^-$ , ataupun Amonium  $NH_4^+$ ). Konsentrasi nitrat minimum yang diijinkan oleh KLH dalam Mukhtasor (2006) dinyatakan 0,08 mg/l. Dari enam belas stasiun pengamatan, hanya tujuh stasiun pengamatan yang memenuhi, sementara lainnya dibawah nilai 0,08 mg/l bahkan nilai terendah mencapai 0,02 mg/l. Pada umumnya konsentrasi nitrat di perairan biasanya kurang dari 5 mg/l. Sehingga Berdasarkan pengelompokan kriteria perairan dengan melihat konsentrasi nitrat yang terukur, kategori perairan Sidoarjo dan muara Sungai Porong pada kondisi perairan oligotrofik yang artinya kurang subur (Effendi, 2003).

Dari hasil pengamatan sampel plankton yang diambil pada stasiun secara acak yaitu pada stasiun 1, 3, 6, dan 8-12 menunjukkan hasil bahwa ditemukan 73,3% jenis diatom, 20% jenis dinoflagellata dan 6,67% dari jenis Cyaniphyceae (algae hijau-biru).

Jenis diatom merupakan jenis fitoplankton terbanyak, dengan didominasi dari jenis *Skeletonema costatum*. Pada jenis dinoflagellata terdiri dari *Ceratium* sp., *Dinophysis* sp. dan *Peridinium* sp. Pada jenis Cyanophyceae yang ditemukan adalah *Chroococcus* sp. dan *Anabaena* sp. (Tabel 1).

Mikroalga merupakan komponen akuatik penting yang merupakan penyusun dasar pada sistem rantai makanan dengan kemampuannya yang dapat mengkonversi energi sinar matahari melalui fotosintesa. Dari identifikasi jenis mikroalga yang dianalisa, ditemukan dinoflagellata dan cyanobacteria yang berpotensi menjadi berbahaya jika terjadi kondisi tidak natural dengan kelimpahan yang sangat besar (didefinisikan sebagai HAB, *Harmful*

*Algae Bloom*) atau jika organisme tersebut memproduksi toksin yang dapat membahayakan kehidupan perairan dan manusia. Kejadian tersebut dapat dipicu akibat meningkatnya konsentrasi nutrisi di perairan dari aktivitas manusia. Akibat *blooming* alga tersebut dapat merugikan secara ekonomi dengan menurunkan produk perikanan maupun kegiatan wisata perairan.

*Dinophysis* sp. yang ditemukan dalam

| No. | Jenis                               | Stasiun Pengamatan |        |     |      |      |    |      |      |        |
|-----|-------------------------------------|--------------------|--------|-----|------|------|----|------|------|--------|
|     |                                     | 1                  | 3      | 6   | 8    | 9    | 10 | 11   | 12   | Rataan |
| 1   | 2                                   | 3                  | 4      | 5   | 6    | 7    | 8  | 9    | 0    | 11     |
| 1   | <i>Anabaena</i> sp.                 | 6                  | 40     | 0   | 22   | 4    | 7  | 1    | 5    | 21     |
| 2   | <i>Asterionella japonica</i>        | 4                  | 40     | 0   | 19   | 3    | 1  | 0    | 1    | 17     |
| 3   | <i>Bacteriastrum</i> sp.            | 1                  | 60     | 0   | 0    | 0    | 0  | 0    | 0    | 15     |
| 4   | <i>Biddulphia mobilensis</i>        | 5                  | 110    | 1   | 0    | 3    | 0  | 0    | 0    | 30     |
| 5   | <i>Biddulphia</i> sp                | 28                 | 523    | 24  | 10   | 26   | 0  | 0    | 1    | 153    |
| 6   | <i>Ceratium</i> sp.1                | 6                  | 13     | 26  | 11   | 19   | 11 | 1    | 2    | 22     |
| 7   | <i>Ceratium</i> sp.2                | 1                  | 0      | 24  | 42   | 9    | 54 | 6    | 17   | 38     |
| 8   | <i>Ceratium</i> sp.3                | 4                  | 0      | 28  | 1    | 4    | 1  | 11   | 5    | 14     |
| 9   | <i>Ceratium</i> sp.4                | 7                  | 7      | 151 | 2    | 5    | 0  | 2    | 1    | 44     |
| 10  | <i>Chaetoceros diversus</i>         | 115                | 146    | 12  | 166  | 6    | 3  | 4    | 32   | 121    |
| 11  | <i>Chaetoceros pseudocarvisetum</i> | 23                 | 97     | 134 | 57   | 185  | 15 | 2    | 15   | 132    |
| 12  | <i>Chaetoceros</i> sp.              | 316                | 437    | 207 | 952  | 654  | 78 | 13   | 474  | 783    |
| 13  | <i>Chroococcus</i> sp.              | 4                  | 0      | 0   | 0    | 2    | 0  | 0    | 0    | 1      |
| 14  | <i>Coscinodiscus</i> sp.            | 26                 | 287    | 74  | 7    | 23   | 16 | 3    | 2    | 110    |
| 15  | <i>Dinophysis</i> sp.               | 0                  | 0      | 43  | 3    | 0    | 0  | 1    | 1    | 12     |
| 16  | <i>Ditylium</i> sp.1                | 48                 | 607    | 3   | 24   | 13   | 1  | 0    | 3    | 175    |
| 17  | <i>Ditylium</i> sp.2                | 4                  | 0      | 0   | 0    | -    | 0  | 0    | 0    | 1      |
| 18  | <i>Navicula</i> sp.                 | 1                  | 0      | 0   | 0    | 0    | 0  | 0    | 0    | 0      |
| 1   | 2                                   | 3                  | 4      | 5   | 6    | 7    | 8  | 9    | 10   | 11     |
| 19  | <i>Nitzschia</i> sp.                | 513                | 1480   | 249 | 0    | 475  | 92 | 122  | 306  | 809    |
| 20  | <i>Peridinium</i> sp.               | 4                  | 0      | 18  | 1    | 5    | 50 | 1    | 3    | 21     |
| 21  | <i>Pleurosigma</i> sp.              | 1                  | 760    | 0   | 0    | 2    | 0  | 0    | 0    | 191    |
| 22  | <i>Rhizosolenia</i> sp.             | 22                 | 33     | 0   | 0    | 10   | 0  | 1    | 7    | 18     |
| 23  | <i>Skeletonema</i> sp.              | 5050               | 160070 | 140 | 3218 | 2006 | 48 | 1003 | 6586 | 44530  |
| 24  | <i>Thalassiosira</i> sp.            | 0                  | 0      | 0   | 7    | 4    | 0  | 0    | 6    | 4      |
| 25  | <i>Lauderia</i> sp.                 | 3                  | 93     | 96  | 27   | 53   | 4  | 0    | 12   | 72     |
| 26  | <i>Cyclotella</i> sp.               | 2                  | 0      | 0   | 0    | 1    | 0  | 0    | 0    | 1      |
| 27  | <i>Prorocentrum</i> sp.             | 0                  | 0      | 2   | 4    | -    | 5  | 1    | 4    | 4      |
| 28  | <i>Pyrophacus horologicum</i>       | 2                  | 160    | 60  | 9    | -    | 10 | 3    | 1    | 61     |
| 29  | <i>Thalassionema nitzchioides</i>   | 47                 | 130    | 23  | 14   | 22   | 9  | 5    | 7    | 64     |
| 30  | <i>Thalassionema</i> sp.            | 2                  | 40     | 10  | 102  | 26   | 0  | 1    | 1    | 46     |

Tabel 1. Identifikasi jenis dan jumlah fitoplankton (sel/liter) di Stasiun Pengamatan 1, 3, 6, dan 8-12.

sampling (Tabel 1) merupakan jenis umum yang dari kelompok dinoflagellata. *Dinophysis* juga ditemukan di Maryland's Coastal Bays dan Teluk Chesapeake seperti *D. Acuminata*, *D. Acuta*, *D. Fortii*, *D. Caudata* dan *D. norvegica*. Jenis ini memproduksi asam okadaic (*okadaic acid*) atau jenis toksin lainnya yang menyebabkan *diarrhetic shellfish poisoning* (DSP). DSP juga dapat terjadi pada manusia yang mengkonsumsi kerang yang terkontaminasi, gejala-gejala yang ditunjukkan berupa ketikanyamanan pada bagian usus, sakit perut, mual-mual, pusing, kedinginan dan muntah-muntah. Ambang batas untuk jenis *Dinophysis* sp ditetapkan FDA (*Food and Drugs Association*) sebesar 5 sel/ml. (Tango et al, 2004). Dari sampel di Perairan Sidoarjo yang ditemukan secara rata-rata 12 sel/l masih menunjukkan kondisi yang aman, namun perlu diwaspadai karena pada kondisi nutrien yang cukup maka *Dinophysis* dapat meningkat dalam hal kelimpahan dan dapat melepaskan zat berbahaya bagi kehidupan akuatik pesisir.

### Kesimpulan

Hasil yang diperoleh pada pengukuran tingkat sedimen melayang secara rata-rata berkisar antara 21-424 mg/l (kondisi pasang) dan 29-700 mg/l (kondisi surut). Pada parameter kualitas air lainnya seperti suhu, salinitas, kecerahan, nitrat dan fosfat relatif masih pada batas toleransi biota laut secara umum. Nilai indeks klorofil-a bervariasi pada kisaran 3-68 µg/l (kondisi pasang) dan 1-30 µg/l (kondisi surut).

Teknologi penginderaan jauh yang dapat melakukan interpretasi citra satelit untuk memantau distribusi TSS, klorofil-a dan suhu permukaan laut secara kontinyu. Dengan menggabungkan berbagai data spasial lainnya, hal ini akan menjadi suatu bahan yang sangat penting dalam upaya pengelolaan pesisir secara terpadu.

### Daftar Pustaka

- Effendi, H. (2003), *Telaah Kualitas Air Untuk Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Buwono, I. D, (1992), *Tambak Udang Windu Sistem Pengelolaan Bepola Intensif*, Kanisius, Yogyakarta. Hal:33-38.
- Bizsel, N., Benli, H.A, Bizsel, K.C, (2001), A Synoptic Study on The Phosphate and Phytoplankton Relationship in The Hypereutrophicated Izmir Bay (Aegean Sea), Turkey Journal Engineering and Environment Science 25(2001), 89-99.

- Cloern, J. E., (1987), "Turbidity as a control on phytoplankton biomass and productivity in estuaries", *Pergamon Journal Ltd, Continental Shelf Research*, Vol 7 Nos.11/12.pp. www.sfbay.wr.usgs.gov.
- Dahuri, R. Rais, J., Sapta, P.G. Sitepu. (2004), *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Laut Secara Terpadu*, Cetakan ke -3. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Fong, P, Zedler, J.B, Donohoe, R.M, (1993), "Nitrogen vs. Phosphorous Limitation of Alga Biomass in Shallow Coastal Lagoons", *Journal Limnology and Oceanography* 38(5). American Society of Limnology and Oceanography, www.aslo.org/lo/toc/vol\_38/issue\_5 0906.pdf
- Mukhtasor. (2007), *Pencemaran Pesisir dan Laut*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Nicholson, D., Dyhrman, S., Chavez, F., Pytan, A., (2006), "Alkaline Phosphate Activity in the Phytoplankton Communities of Monterey Bay and San Francisco Bay", *Journal of American Society of Limnology and Oceanography* 51 (2) 874-883.
- Sudrajat, A. O., Drajat, R., Nelwan, D., Chistanto, D., Daulay, H. G., Nugroho, A.S., Setyaningsih, N., (2006), *Teknologi Untuk Pemberdayaan Masyarakat Pesisir: Seri Budidaya Perairan*, DKP, Tango Alfa Siera, Jakarta.
- Supriharyono, (2007), *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Tango, P., Butler, W., Wazniak, C., (2004), *Assessment of Harmful Algae Species in Maryland Coastal Bays*, Maryland's Coastal Bay: Ecosystem Health Assessment. Chapter 7.2. www.dnr.state.md.us.
- Triatmodjo, B, (1999), *Teknik Pantai*: Edisi kedua, Beta Offset, Yogyakarta.
- Wissel, B., W.S. Boeing., C. W., Ramcharan. 2003. Effect of water color on predation regimes and zooplankton assemblages in fresh water lakes. *Journal of Limnology Oceanography* 48 (5) 2003. American Society of Limnology and Oceanography, Inc. www.aslo.org.