

## **ANALISIS KUALITAS AIR TAMBAK DESA KALANGANYAR KECAMATAN SEDATI KABUPATEN SIDOARJO**

**Atik Widiyanti**

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo  
e-mail: widiyantienviron@gmail.com

### **Abstract**

The decline of water quality is known to have a lot going on. One of them is the pond in the village Kalanganyar Sedati District Subdistrict Sidoarjo. Therefore, this study aims to determine the water quality and the type of ectoparasites that often infect fish in the pond. Parameters measured include Total Suspended Solid (TSS), Salinity, Detergents, TPC, and ectoparasites. The analysis TSS, salinity, detergent, TPC, and ectoparasites were performed by using methods gravimetri, salinometer, spectrophotometry, TPC, and microscopic sequentially. Ectoparasites samples were taken from fish (*Chanos chanos*) and water quality samples were taken from the upstream and downstream of the pond. Results of water upstream analysis of the pond shows the TSS concentration of 80 mg/l; 61.80 ppt salinity; detergents 3.08 mg/l LAS, and TPC 220 cells/ml. While downstream of TSS concentration of 116 mg/l; 37.90 ppt salinity; detergents 1.29 mg/l LAS and TPC 1780 cells/ml. Group of ectoparasites found were Nematoda, Protozoa, crustacean, and trematodes.

**Keywords:** Ectoparasite, Water quality, Pond.

### **Abstrak**

*Penurunan kualitas air tambak diketahui telah banyak terjadi. Salah satunya adalah tambak di Desa Kalanganyar Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air tambak dan jenis ektoparasit yang sering menginfeksi ikan di tambak tersebut. Parameter yang diukur antara lain Total Suspended Solid (TSS), Salinitas, Deterjen, TPC, dan ektoparasit. Analisis TSS, salinitas, deterjen, TPC, dan ektoparasit dilakukan menggunakan metode gravimetri, salinometer, spektrofotometri, TPC, dan mikroskopis secara berurutan. Sampel ektoparasit diambil dari ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan sampel kualitas air diambil dari bagian hulu dan hilir tambak. Hasil analisis air di bagian hulu tambak menunjukkan konsentrasi TSS 80 mg/l; salinitas 61,80 ppt; deterjen 3,08 mg/l LAS dan TPC 220 sel/ml. Sedangkan di bagian hilir konsentrasi TSS 116 mg/l; salinitas 37,90 ppt; deterjen 1,29 mg/l LAS, dan TPC 1780 sel/ml. Kelompok ektoparasit yang di temukan adalah Nematoda, Protozoa, Crustacea, dan Trematoda.*

**Kata kunci:** Ektoparasit, Kualitas air, Tambak.

## 1. PENDAHULUAN

Seiring peningkatan jumlah penduduk, sampah menjadi permasalahan nasional yang belum sepenuhnya dapat diatasi. Pencemaran sampah tidak hanya terjadi di tanah, namun akhir-akhir ini sampah juga telah mencemari lingkungan perairan. Selain sampah, pencemaran limbah domestik dan limbah industri juga mencemari perairan. Limbah domestik yang berasal dari rumah tangga langsung dibuang ke badan sungai, mengakibatkan penurunan kualitas air. Seperti yang terjadi di kawasan DKI Jakarta diketahui 83% sungai disana Indeks Kualitas Air (IKA) dinyatakan buruk (Hendrawan, 2005). Selain di kawasan DKI Jakarta pencemaran air juga terjadi di Sungai Bengawan Solo, diketahui parameter BOD dan Sulfide telah melampaui ambang batas baku mutu air menurut PP No.82 Tahun 2001 (Ramadhani, 2016).

Parameter fisika, kimia dan biologi yang diukur/dianalisa akan menunjukkan kualitas perairan. Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan keperluan tertentu. Kualitas perairan biasanya fluktuatif tergantung aktifitas disekitar perairan dan kondisi lingkungan perairan.

Kualitas air pada suatu perairan akan mempengaruhi kualitas hidup biota yang hidup di dalamnya. Kualitas air yang baik dapat menunjang pertumbuhan, perkembangan, dan kelangsungan hidup ikan (Effendie, 1997). Menurut Peter (1979) dalam Setiawati dan Suprayudi (2003), salinitas merupakan salah satu faktor fisik yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan biota dan konsumsi pakannya. Selain itu faktor fisik lain yang berpengaruh adalah *Total Suspended Solid* (TSS). Menurut Fardiaz (1992),

padatan tersuspensi (TSS) akan mengurangi penetrasi cahaya kedalam air, sehingga mempengaruhi regenerasi oksigen untuk fotosintesis.

Limbah domestik yang sering dijumpai pada perairan adalah deterjen yang berasal dari limbah rumah tangga. Pencemaran deterjen menyebabkan kerusakan struktur lapisan kulit untuk lapisan epidermis di *stratum komeum* berupa inti sel memadat, inti sel kariolisis, inti sel karioreksis, inti sel piknosis, *stratum germinativum* sangat tipis pada ikan (Mardiastoeti, 2001). Selain pencemaran deterjen yang kerap terjadi di perairan adalah pencemaran biologis berupa bakteri. Adanya bakteri patogen pada suatu perairan memicu timbulnya penyakit pada biota budidaya. Timbulnya suatu penyakit pada biota budidaya berhubungan erat antara kondisi lingkungan air dengan mikroorganisme penyebab penyakit seperti virus, bakteri, jamur dan parasit (Kordi dan Tancung, 2010).

Perairan tambak merupakan salah satu lahan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan sektor perekonomian. Masyarakat Desa Kalanganyar Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo diketahui mengandalkan aktifitas pertambakan sebagai mata pencaharian. Desa Kalanganyar memiliki luas 13,5 Ha dan 2/3 dari luas tersebut adalah lahan pertambakan. Komoditi hasil utama pertambakan desa ini adalah ikan bandeng dan udang windu. Usaha pertambakan ikan bandeng dan udang windu di desa ini telah lama dilakukan oleh sebagian masyarakat dengan sistem monokultur maupun polikultur.

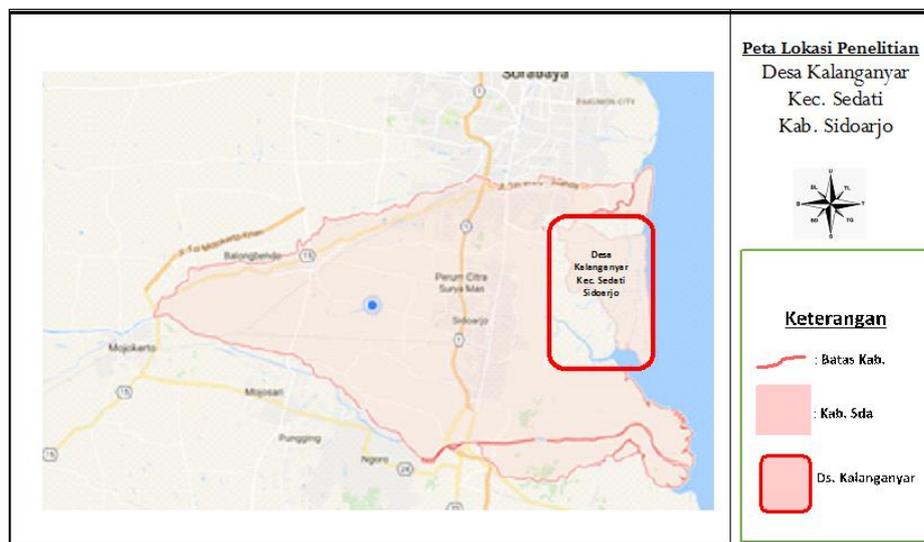
Namun dari penelitian terdahulu diketahui bahwa terjadi penurunan

kualitas air tambak tersebut. Menurut Tamyiz (2015), nilai BOD, COD di daerah hulu adalah 28,00 mg/l, 60,00 mg/l. Sedangkan nilai BOD, COD di daerah hilir adalah 20,00 mg/l, 43,00 mg/l. Sehingga penelitian ini akan meneliti kualitas air dengan parameter TSS, Salinitas, deterjen, dan TPC. Selain itu penelitian ini akan menganalisis jenis ektoparasit pada ikan di tambak Desa Kalanganyar Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari tahun 2017. Sampel air diambil dari hulu dan hilir tambak Desa

Kalanganyar Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. Analisis ektoparasit sampel diambil dari ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan 2 kali pengulangan. Analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan ITS. Sedangkan analisis ektoparasit dilakukan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi ITS. Analisis TSS dilakukan dengan metode *gravimetri* dan analisis salinitas dilakukan menggunakan salinometer. Untuk analisis deterjen menggunakan metode spektrofotometri dan jumlah bakteri dianalisis dengan Metode TPC. Sedangkan jenis ektoparasit dilakukan dengan metode pengamatan mikroskop.



**Gambar 2.** Peta Lokasi Penelitian

## 3. HASIL DAN DISKUSI

Desa Kalanganyar merupakan salah satu desa yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian petani tambak. Desa ini berada di Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo dan terletak di pesisir pantai. Air tambak Kalanganyar ini berasal dari sungai dan air laut. Sehingga pasang surut air laut mempengaruhi

kuantitas dan kualitas air tambak. Air sungai dan laut yang masuk ke tambak dengan membawa bahan pencemar yang berpengaruh terhadap budidaya ikan ataupun udang. Bahan pencemar yang biasanya terbawa ke air tambak berupa bahan organik maupun bahan anorganik (deterjen, tumpahan solar, logam berat dll). Bahan pencemar juga biasa dibawa

oleh sampah yang masuk ke perairan tambak. Di area pertambakan terlihat banyak sampah yang tidak terolah dan masuk ke area tambak (Gambar 2), yang

mengakibatkan bau tidak sedap dan memungkinkan sumber penyakit untuk budidaya ikan maupun udang.



**Gambar 2.** Tumpukan Sampah di Area Tambak Desa Kalanganyar

Kualitas air tambak yang baik harus sesuai dengan baku mutu Kelas III Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001. Berdasarkan hasil

analisis kualitas air tambak Kalanganyar diketahui bahwa konsentrasi TSS, salinitas, deterjen, dan TPC. Untuk lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Kualitas Air di Bagian Hulu Tambak

| No. | Parameter | Hasil Analisis | Ambang Batas Mutu Air Kelas III PP No. 82 Tahun 2001 |
|-----|-----------|----------------|--|
| 1.  | TSS       | 80,0 mg/l      | 400,0 mg/l   |
| 2.  | Salinitas | 61,8 mg/l      | -  |
| 3.  | Deterjen  | 3,08 mg/l LAS  | 200,0mg/l LAS  |
| 4.  | TPC       | 220 sel/ml     | -  |

**Tabel 2.** Hasil Analisis Kualitas Air di Bagian Hilir Tambak

| No. | Parameter | Hasil Analisis | Ambang Batas Mutu Air Kelas III PP No. 82 Tahun 2001 |
|-----|-----------|----------------|--|
| 1.  | TSS       | 116,0 mg/l     | 400,0 mg/l   |

| No. | Parameter | Hasil Analisis | Ambang Batas Mutu Air Kelas III PP<br>No. 82 Tahun 2001 |
|-----|-----------|----------------|---|
| 2.  | Salinitas | 37,9 mg/l      | -   |
| 3.  | Deterjen  | 1,29 mg/l LAS  | 200,0mg/l LAS   |
| 4.  | TPC       | 1780 sel/ml    | -   |

Dari Tabel 1 diketahui bahwa konsentrasi deterjen melampaui ambang batas baku mutu air Kelas III sesuai PP No. 82 Tahun 2001. Kelas air adalah peringkat kualitas air yang dinilai masih layak untuk dimanfaatkan bagi peruntukan tertentu. Kelas III merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan air yang sama dengan kegunaan tersebut (PP No. 82 Tahun 2001). Sehingga air Tambak Kalanganyar dapat digolongkan sebagai air mutu Kelas III.

Konsentrasi deterjen yang melampaui ambang batas baku mutu dapat dipengaruhi oleh adanya aktifitas manusia dari hasil kegiatan pencucian berupa limbah cair yang langsung dibuang ke badan air. Menurut Allan (1995), sumber bahan organik dapat berasal baik dari dalam maupun dari luar perairan tambak. Bahan pencemar yang berasal dari dalam perairan tambak disebut sebagai *autochthonous* (pembusukan organisme mati oleh *detritus*, aktifitas *perifiton*, *makrofita*, dan *fitoplankton*). Sedangkan bahan pencemar yang berasal dari luar badan perairan tambak dan termasuk di dalamnya bahan organik yang dibawa oleh aliran air dari daerah sekitar disebut sebagai *allochthonous*.

Konsentrasi deterjen yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan kematian

ikan. Menurut Rifky, dkk (2015), limbah deterjen dari industri laundry berpengaruh terhadap mortalitas ikan nila. Semakin tinggi konsentrasi limbah deterjen akan semakin tinggi kematian ikan nila. Selain meningkatkan potensi kematian pada ikan nila, limbah deterjen diketahui memiliki kemampuan untuk menurunkan pertumbuhan (berat bersih, panjang tunas dan kandungan klorofil) pada Kayu Apu *Pistia stratiotes* L. dan Genjer *Limnocharis flava* L (Hermawati dkk., 2005). Adanya deterjen pada perairan dapat membahayakan manusia, dari beberapa kajian menyebutkan bahwa deterjen memiliki kemampuan untuk melarutkan bahan dan bersifat karsinogen, misalnya 3,4 *Benzonpyrene*. Deterjen kationik memiliki sifat racun jika tertelan dalam tubuh, bila dibanding deterjen jenis lain (anionik ataupun non-ionik) (Arifin, 2008).

Sedangkan konsentrasi TSS di bagian hulu tambak kalanganyar masih berada dibawah ambang batas. Umumnya tingkat kekeruhan atau kecerahan suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kandungan zat padat suspensi. Pada perairan Tambak Kalangayar ini, kekeruhan air sangat dipengaruhi oleh kontribusi suspensi dari sungai. Selain itu dipengaruhi pengadukan gelombang terhadap sedimen pantai yang masuk ke perairan tambak.

Untuk konsentrasi salinitas diketahui sebesar 61,8 mg/l. Menurut Mukhtasor (2007) dalam Kadir (2013), penurunan

salinitas dalam perairan dapat menyebabkan tingkat biokonsentrasi dalam logam berat pada organisme menjadi semakin besar. Namun perbedaan salinitas 10‰, 20‰, dan 30‰ tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ( $F < 0,05\%$ ) terhadap pertumbuhan panjang ikan nila merah (Rahim dkk., 2015).

Besarnya TPC pada air tambak Kalanganyar mencapai 220 sel/ml. Berdasarkan pengamatan kemungkinan besaran TPC yang ada di tambak tersebut disebabkan oleh sampah padat yang dibuang ke perairan tambak dan adanya kotoran ternak yang ada disekitar pertambakan. Diketahui ada sebagian masyarakat disekitar lokasi merupakan peternak unggas (Gambar 3).



**Gambar 3.** Kadang Unggas di Area Tambak Desa Kalanganyar

Dari Tabel 2 diketahui tidak ada parameter yang melampaui ambang batas baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 untuk golongan air Kelas III. Namun konsentrasi TSS di area hilir lebih tinggi dari pada di area hulu. Menurut USEPA (1973), pengaruh padatan tersuspensi (TSS) sangat beragam, tergantung pada sifat kimia alamiah bahan tersuspensi tersebut, khususnya bahan beracun (toksik). Untuk zat padat tidak beracun seperti tanah liat, penutupan oleh tanaman bentik dan hewan tidak bertulang

belakang dapat menyebabkan angka kematian yang tinggi pada biota perairan.

Hasil pengukuran salinitas di bagian hilir tambak adalah sebesar 37,9 mg/l. Besarnya salinitas di bagian hilir ini dipengaruhi oleh air laut. Salinitas di perairan Tambak Kalanganyar ini menginformasikan bahwa fluktuasi salinitas diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: pola sirkulasi air, penguapan (evaporasi), curah hujan (presipitasi), dan adanya aliran sungai (*run off*) (Simon dan Platty, 2013).

Konsentrasi deterjen di bagian hilir air Tambak Kalanganyar diketahui sebesar 1,29 mg/l LAS. Sehingga masih berada dibawah ambang batas yang diperkenankan. Deterjen terbuat dari bahan kimia yang bersifat keras dan lunak. Keras lunaknya deterjen tergantung pada pH, gugus fungsi bahan kimia penyusun deterjen, dan panjang gugus alkil. Besarnya penggunaan deterjen akan menyebabkan penurunan kemampuan *water self purifier* di badan air akibat terakumulasinya surfaktan dan fosfat di perairan. Penurunan *water self purifier* di perairan menyebabkan masalah pendangkalan, *blooming algae*, bertambahnya beban organik dan penurunan difusi oksigen (Sopiah, R.N, 2004).

Hasil analisis TPC di bagian hilir tambak Kalanganyar didapatkan sebesar 1780 sel/ml. Selain dimungkinkan adanya kotoran unggas yang masuk ke tambak yang menyebabkan besarnya jumlah bakteri. Menurut Kristiawan dkk, (2004), jumlah bakteri di suatu perairan berhubungan dengan total organik terlarut. Bahan-bahan organik tersebut secara alamiah berasal dari perairan itu sendiri, melalui proses dekomposisi sisa

pakan ikan, juga bisa berasal dari limbah domestik yang mengalir ke perairan tambak. Berdasarkan Uji *Pearson Correlation* yang dilakukan Putra dkk, (2014) menunjukkan bahwa korelasi positif antara jumlah bahan organik dengan jumlah bakteri. Semakin besar

bahan organik, maka semakin besar juga total bakteri yang ada di perairan tersebut.

Tinggi rendahnya kematian ikan disebabkan oleh penyaki/parasit yang dipengaruhi oleh kualitas lingkungan perairan. Hasil analisis ektoparasit yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.** Analisa Ektoparasit Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Tambak Kalanganyar

| Pengulangan | Kelompok Parasit | Spesies                   | Lokasi Infeksi |
|-------------|------------------|---------------------------|----------------|
| Pertama     | <i>Nematoda</i>  | <i>Capillaris</i> sp.     | Kulit          |
|             | <i>Nematoda</i>  | <i>Strongyloides</i> sp.  | Insang         |
|             | <i>Nematoda</i>  | <i>Anisakis</i> sp.       | Insang         |
|             | <i>Trematoda</i> | <i>Acanthogyryus</i> sp.  | Kulit          |
|             | <i>Protozoa</i>  | <i>Heneguya</i> sp.       | Insang         |
|             | <i>Protozoa</i>  | <i>Ichthyobodo</i> sp.    | Insang         |
| Kedua       | <i>Nematoda</i>  | <i>Capillaris</i> sp.     | Insang & Kulit |
|             | <i>Trematoda</i> | <i>Acanthogyryus</i> sp.  | Insang         |
|             | <i>Trematoda</i> | <i>Dagtyloogyryus</i> sp. | Insang         |
|             | <i>Protozoa</i>  | <i>Heneguya</i> sp.       | Insang         |
|             | <i>Protozoa</i>  | <i>Myxosporea</i> sp.     | Insang & Kulit |
|             | <i>Crustacea</i> | <i>Lerneae</i> sp         | Insang         |

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa ditemukan empat kelompok ektoparasit yaitu *Nematoda*, *Trematoda*, *Protozoa*, dan *Crustacea*. Kelas *Nematoda* merupakan kelompok parasit yang memiliki intensitas paling sering menginfeksi ikan bandeng. *Nematoda* dapat menyebabkan penyakit *Anisakiasis*, merupakan penyakit cacing *zoonosis* pada ikan yang dapat menular kepada manusia. Penyakit cacingan ini berasal dari jenis *Nematoda*. Selanjutnya, kelompok yang sering menginfeksi ikan adalah *Protozoa* dan *Trematoda*. Kelimpahan ektoparasit pada inangnya mempengaruhi kecepatan perpindahannya. Tingkat perpindahan/mobilitas ektoparasit akan juga dapat meningkatkan serangan ektoparasit

sehingga dapat mempercepat penularan ektoparasit pada ikan.

*Trematoda* berasal dari filum *Platyhelminthes*, cacing ini berbentuk pipih seperti daun dan bersifat hermiprodit kecuali cacing hati. Infeksi *Trematoda* yang sering dijumpai adalah *Skistosomiasis*, *Paragonimiasis*, dan *Klonorkiasis* (Tjahyanto dan Salim, 2013). Selain mengakibatkan kematian, infeksi parasit juga menyebabkan menurunkan bobot tubuh, menurunkan ketahanan tubuh, penurunan tingkat fekunditas ikan. Cacing ini banyak ditemukan pada hasil perikanan air tawar di daerah tropis hingga subtropis.

Kelompok berikutnya adalah *Protozoa*. *Protozoa* adalah organisme

uniseluler dan eukariota, organisme ditandai dengan memiliki materi hereditas yang tertutup dalam inti yang dibatasi oleh membran. Kebanyakan *protozoa* berukuran mikroskopis, mulai dari ukuran dengan panjang sekitar 0,001-0,01 mm, tetapi beberapa, termasuk amuba tertentu, cukup besar untuk dilihat dengan mata telanjang sering menyebabkan infeksi saluran pencernaan manusia (Safar, 2010).

Kelompok *Crustacea* ditemukan sekali di bagian insang ikan. *Crustacea* adalah anggota dari kelas besar hewan dengan tubuh tersegmentasi (beruas-ruas). *Crustacea* terdiri dari serangga dan laba-laba. *Crustacea* pada umumnya hidup di air laut, di air tawar di darat. Jika *crustacea* yang terinfeksi ini dimakan ikan, maka tumbuh menjadi *pleroserkoid*. Manusia terinfeksi karena makan ikan mentah yang terkontaminasi. Manusia yang terinfeksi menunjukkan gangguan seperti gangguan saraf, pencernaan, rasa tidak enak, dan rasa sakit pada perut, kekurangan gizi dan anemi. Gangguan pada *traktus digestivus* dengan rasa penuh di *epigastrium*, *nausea*, dan *muntah* (Marjiyo, 2004).

Infeksi cacing parasitik pada ikan terjadi akibat ketidakserasian antara tiga komponen utama penyebab penyakit yaitu ikan sebagai inang, lingkungan perairan, dan cacing parasitik itu sendiri. Studi ekologi cacing parasitik pada ikan menunjukkan adanya interaksi dari faktor ekstrinsik (habitat *host*) seperti karakteristik lingkungan inang dan faktor-faktor intrinsik (biologi *host*) seperti ukuran tubuh atau jenis kelamin, memainkan peran yang penting (Chandra dkk, 2011). Penyakit pada ikan menyebabkan penurunan kualitas ikan

dan gangguan kesehatan pada manusia yang mengkonsumsinya. Keberadaan parasit dapat menyebabkan kerugian besar bagi industri perikanan. Parasit tidak hanya dapat merugikan industri perikanan, tetapi juga manusia yang mengkonsumsinya (Palm dkk, 2008).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa konsentrasi deterjen pada air Tambak Desa Kalanganyar Kec. Sedati Kab. Sidoarjo melampaui ambang batas kualitas air Kelas III PP No. 82 Tahun 2001. Sedangkan parameter yang lain masih berada dibawah ambang batas baku mutu yang diperkenankan dan jenis ektoparasit yang ditemukan adalah *Nematoda*, *Trematoda*, *Protozoa*, dan *Crustacea*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Allan, JD. (1995). *Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters*. Chapman and Hall: London.
- Arifin. (2008). *Metode Pengolahan Deterjen*. Madiun; Radionuklida.
- Chandra KJ., Hasan M., dan Basak SS. (2011). Prevalence of Genarchopsis dasus (Digenea: Hemiuridae) in Channa punctatus of Mymensingh. *The Bangladesh Veterinarian* 28(1): 47–54.
- Effendi, M.I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara: Bogor.
- Fardiaz, S. (1992). *Polusi Air dan Udara*: Kanisius, Bogor.
- Hermawati, E., Wiryanto, dan Solichatun. (2005). Fitoremediasi Limbah Deterjen Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.) dan Genjer

- (*Limnocharis flava* L.). BioSMART Vol. 7, No. 2.
- Hendrawan, Diana. (2005). Kualitas Air Sungai dan Situ di DKI Jakarta. Makara Teknologi, Vol. 9, No. 1.
- Kadir, H. (2013). Biokonsentrasi Logam Berat Pb pada Karang Lunak *Sinularia Polydactyla* di Perairan Pulau Laelae, Pulau Bonebatang dan Pulau Badi. *Skripsi Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hadanuddin Makassar*.
- Kordi, K. M.G. dan Tancung, A.B. (2010). Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. PT. Rineka Cipta: Jakarta.
- Kristiawan, D., N. Widyorini, dan Haeruddin. (2014). Hubungan Total Bakteri dengan Kandungan Bahan Organik Total di Muara Kali Wisu, Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares* Vol. 3 No.4.
- Mardiyastoeti, R.D. (2001). Pengaruh Deterjen Terhadap Struktur Kulit dan Insang Ikan Tawes (*Puntius Javanicus* Blkr.). *Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta*.
- Marjiyo, M.F. (2004). Parasitologi. Bahan Ajar. Fakultas Biologi. Universitas Gajah Mada.
- Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Palm, B., M. Damriyasa, Linda, dan Oka. (2008). Molekuler genotype an Anisakis. *J. Helminth*. 4(1):3-12.
- Putra, S.J.W., Mustofa, N., dan Niniek, W. (2014). Analisa Bahan Organik dengan Total Bakteri pada Tambak Udang Intensif Sistem Semibioflok di BBPBAP Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares* Vol. 3 No.3.
- Rahim, T., Rully, T., dan Hasim. (2015). Pengaruh Salinitas Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis Niloticus*) di Balai Benih Ikan Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Volume 3, Nomor 1.
- Ramadhani, Endi. (2016). Analisis Pencemaran Kualitas Air Sungai Bengawan Solo Akibat Limbah Industri Di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. *Publikasi Ilmiah*. Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rifky L. Y., E. Purwanti, dan Y. Pantiwati (2015). Pengaruh Limbah Deterjen Industri Laundry terhadap Mortalitas dan Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*.
- Safar R. 2010. Parasitologi Kedokteran. Bogor (ID): Yrama Widya.
- Setiawati, M dan Suprayudi, A. M. (2003). Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Merah yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Jurusan Budidaya Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Simon dan Platty. (2013). Distribusi Suhu, Salinitas, dan Oksigen Terlarut di Perairan Kema, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax* Vol. 1: (3).
- Sopiah, R.N. (2004). Pengelolaan Limbah Deterjen sebagai Upaya Minimalisasi Polutan di Badan Air dalam Rangka Pembangunan Berkelanjutan. Balai

- Teknologi Lingkungan-BPP, Teknologi Serpong.
- Tamyiz, M. (2015). Perbandingan Rasio Bod/Cod pada Area Tambak di Hulu dan Hilir Terhadap Biodegradabilitas Bahan Organik. *Journal of Research and Technology*, Vol. 1 No. 1.
- Tjahyanto, A. dan Salim, C. (eds). (2013). *Farmakologi Ulasan Bergambar*. Jakarta: EGC.
- US Environmental Protection Agency (U.S. EPA). *Water Quality Criteria* 1972, EPA-R3-73-033-March 1973. p. 177.