

Bioassessment dan Kualitas Air Daerah Aliran Sungai Legundi Probolinggo Jawa Timur

Meta Apriliawati Sandi ^{a*}, I Wayan Arthana ^a, Alfi Hermawati Waskita Sari ^a

^a Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali-Indonesia

* Penulis koresponden. Tel.: +62-821-4644-3074

Alamat e-mail: meta.apriliawatisandi@gmail.com

Diterima (received) 9 Juni 2017; disetujui (accepted) 11 Agustus 2017; tersedia secara online (available online) 13 Agustus 2017

Abstract

Legundi River is one of the six rivers in Probolinggo. Water is used for local community irrigation system of the rice fields. Makrozoobenthos was affected by the physical and chemical factors of the water condition. In order to determine the health of water in the river, it was applied water biological condition assessment technique by using biological parameter (bioassessment). This research used bioassessment with biotilik approach (invertebrate indicator of water quality) and *Family Biotic Index* (FBI). This research aimed to find out the composition of biotilik, the water quality based on the physical and chemical factors, and the water status through biotilik indicator in Legundi River. This research was done in Legundi River on January until February 2017. The method which was used in this research was the direct observation by using *purposive sampling* to determine the location of the sampling. The result showed that the dominant biotilik composition was *Hydropsychidae** (602), *Thiaridae* (258), and *Parathelphusidae* (209). The characteristics of the water from the upstream to downstream was as follows, temperature: 26,37 – 27,37 °C, pH: 6,49 – 7,94, DO: 6,95 – 8,86 mg/l, turbidity: 1,16 – 3,58 NTU, BOD: 6,74 – 9,1 mg/l, and COD: 8,823 – 9,459 mg/l. The analysis of the biotilik index showed that the water was slightly clean with moderate pollution; and the analysis by using the *Family Biotic Index* showed that the water was not polluted.

Keywords: *water quality, Legundi River, bioassessment*

Abstrak

Sungai Legundi merupakan salah satu dari keenam sungai yang ada di Kota Probolinggo. Sungai Legundi dimanfaatkan untuk irigasi sawah oleh masyarakat sekitar. Makrozoobentos dipengaruhi oleh kondisi perairan baik faktor fisika maupun kimia. Penentuan status kesehatan sungai dengan menerapkan teknik penilaian kondisi biologis perairan menggunakan parameter biologi (*bioassessment*). *Bioassessment* dalam penelitian ini menggunakan pendekatan biotilik (biota tidak bertulang belakang indikator kualitas air) dan *Family Biotic Index* (FBI). Penelitian ini bertujuan mengetahui komposisi biotilik, kualitas air berdasarkan faktor fisika dan kimia, dan status perairan melalui indikator biotilik di Sungai Legundi. Penelitian ini dilakukan di Sungai Legundi pada Januari sampai Februari 2017. Metode yang digunakan adalah observasi langsung dengan menggunakan *purposive sampling* untuk menentukan lokasi pengambilan sampel. Hasil biotilik yang dominan yaitu *Hydropsychidae** sebanyak 602, *Thiaridae* sebanyak 258, dan *Parathelphusidae* sebanyak 209. Karakteristik perairan dari hulu sampai hilir berdasarkan faktor fisika dan kimia yaitu suhu 26,37-27,37 °C, pH 6,49-7,94, DO 6,95-8,86 mg/l, kekeruhan 1,16-3,58 NTU, BOD 6,74-9,1 mg/l, dan COD 8,823-9,459 mg/l. Hasil analisis indeks biotilik menunjukkan status perairan agak bersih dengan pencemaran sedang, dan analisis dengan menggunakan *Family Biotic Index* menunjukkan status perairan tidak tercemar.

Kata Kunci: *kualitas air, Sungai Legundi, bioassessment*

1. Pendahuluan

Probolinggo merupakan sebuah kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur dengan luas wilayah 56,67

km². Kota Probolinggo berbatasan dengan Selat Madura di sebelah utara, Kecamatan Dringu di sebelah timur, Kecamatan Leces dan Desa Wonomerto di sebelah selatan, dan Kecamatan

Sumberasih di sebelah barat. Kota Probolinggo terdapat 6 sungai meliputi Sungai Kedunggaleng, Umbul, Banger, Legundi, Kasbah, dan Pancur. DAS Legundi memiliki panjang aliran sungai $\pm 4,94$ km dengan hulu terletak di Jalan Prof. Hamka dan hilir terletak di Jalan Brantas.

Sungai merupakan salah satu perairan mengalir yang memiliki fungsi sebagai tempat hidup organisme. Sungai seringkali terkena dampak pencemaran yang disebabkan oleh berbagai jenis aktivitas manusia yang dilakukan disepanjang aliran sungai. Meningkatnya aktivitas domestik, pertanian, dan industri dapat mempengaruhi terhadap kondisi kualitas air sungai (Nangin dkk., 2015). Aktivitas manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yang berasal dari pertanian, industri, dan kegiatan rumah tangga akan menghasilkan limbah yang memberi sumbangan terhadap pencemaran air sungai (Mahyudin dkk., 2015). Penggunaan makrozoobentos untuk penentuan status kesehatan sungai sangat diperlukan dikarenakan makrozoobentos yang mudah terpengaruh oleh perubahan lingkungan karena sifat hidupnya menetap (Amizera dkk., 2015).

Perkembangan teknik penilaian kondisi biologis perairan menggunakan parameter biologi (*bioassessment*) untuk menentukan status kesehatan sungai telah berkembang pesat dalam 10 tahun terakhir. Penggunaan parameter biologi sangat penting digunakan untuk menilai kesehatan sebuah sungai disamping pengukuran parameter fisika dan kimia, karena kerusakan lingkungan sungai berdampak negatif terhadap organisme.

Komponen biologi seperti: ikan, perifiton, dan makrozoobentos yang digunakan sebagai indikator biologi untuk adanya gangguan yang ditimbulkan oleh perubahan fisik dan kimia di perairan (Sudarso dan Wardiatno, 2015).

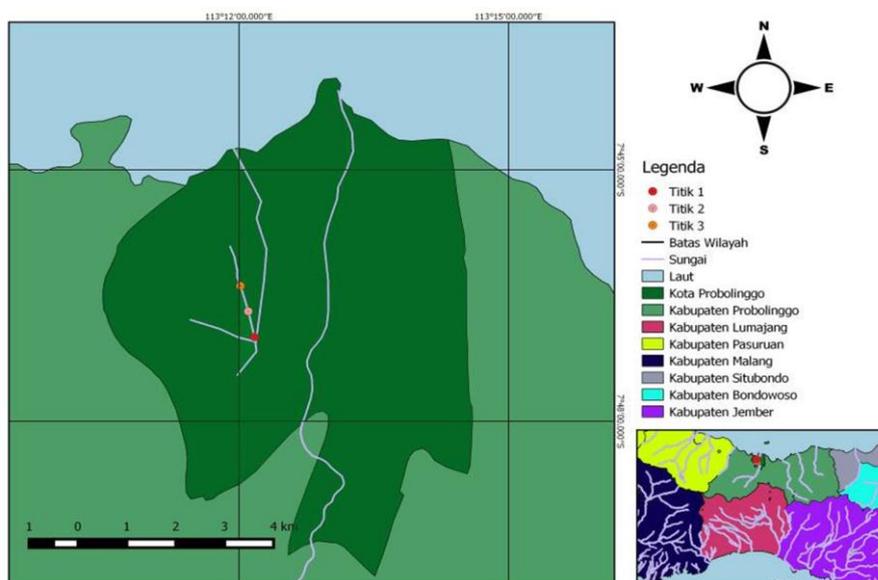
Mengingat pentingnya fungsi sungai salah satunya untuk irigasi persawahan maka perlu adanya penelitian mengenai bioassessment dan kualitas air daerah aliran Sungai Legundi Probolinggo. Penelitian ini dapat dijadikan data dasar oleh pihak-pihak terkait untuk melakukan monitoring sungai-sungai lain dan sebagai *early warning* untuk mengetahui kondisi kesehatan sungai dengan menggunakan makroinvertebrata sebagai bioindikator dengan menggunakan pendekatan indeks biotilik dan *Family Biotic Index* (FBI).

Tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk mengetahui komposisi biota di dasar perairan, kualitas air berdasarkan faktor fisika dan kimia, status perairan dilihat dari indikator biotilik di Sungai Legundi Probolinggo.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Januari sampai Pebruari 2017 di Sungai Legundi Probolinggo. Pengambilan sampel penelitian menggunakan metode *purposive sampling* dan dilakukan secara *insitu* pada stasiun I (hulu), stasiun II (tengah), dan stasiun III (hilir). Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan merupakan sarana penunjang pada pengambilan data ataupun sampel. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu DO meter, pH meter, termometer, *turbidity meter*, nampan, toples, tali, *kicnet* 500 μ , kertas label, *coolbox*, peralatan tulis, botol sampel, lup/ kaca pembesar, penjepit, panduan identifikasi biotilik, cup es batu, plastik, isolasi, dan sikat gigi. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu aquades, alkohol 70%, sampel air, sampel biota. Pengambilan sampel biotilik dilakukan secara menyeluruh di setiap stasiun dan dalam satu stasiun terdapat 3 titik. Pengambilan sampel dibatasi waktu 3 menit disetiap titiknya. Hal ini dikarenakan untuk membedakan jumlah biota yang di dapat setiap titiknya dalam per stasiun. Adapun parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, DO, kekeruhan, BOD, dan COD.

2.3 Analisis Data

2.3.1. Kondisi Perairan

Data kondisi perairan diperoleh dengan dilakukan perataan dari minggu I-IV untuk kualitas perairan berdasarkan faktor fisika kimia dan dibandingkan dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 02 Tahun 2008 tentang Baku Mutu untuk Air Sungai. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 tentang Baku Mutu untuk Air Minum.

2.3.2. Analisis Data Biotilik

Analisis data terhadap biotilik dihitung dengan menggunakan persamaan indeks biotilik (1), dan *Family Biotic Index* (2).

a. Indeks Biotilik

Indeks Biotilik adalah indeks yang digunakan untuk pemantauan lingkungan menggunakan indikator biota (Rini, 2011). Indeks Biotilik dihitung dengan pendekatan Indeks Pencemaran Air (IPA), yaitu:

$$IPA = \frac{\sum X}{\sum Y} \quad (1)$$

b. *Family Biotic Index* (FBI)

FBI adalah penghitungan indeks kualitas air yang dikembangkan oleh Hilsenhoff (1988) berdasarkan nilai toleransi (ketahanan terhadap perubahan lingkungan) dari tiap-tiap famili (Rahayu dkk., 2009). Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungan sebagai berikut:

$$FBI = \frac{ni \times T}{N} \quad (2)$$

Keterangan:

Ni : Jumlah individu spesies ke i.

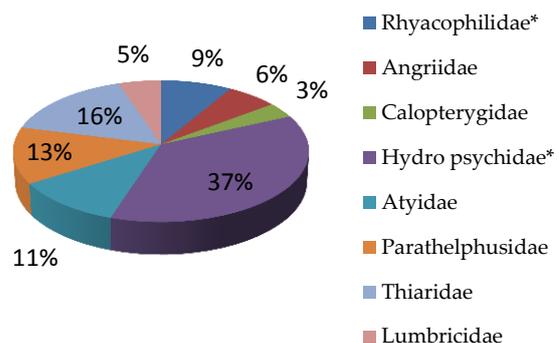
T : Nilai toleransi dari masing-masing famili/genus

N : Jumlah total dari individu yang ditemukan dalam sampel

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Komposisi Biota Dasar Perairan Sungai Legundi dari Hulu hingga Hilir

Famili yang diberi tanda bintang (*) merupakan famili yang termasuk ordo EPT (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*) yang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan (pencemaran). Terdapat 8 famili biotilik yang ditemukan di Sungai Legundi yaitu *Rhyacophilidae**, *Angridae*, *Calopterygidae*, *Hydropsychidae**, *Atyidae*, *Parathelphusidae*, *Thiaridae*, dan *Lumbricidae*. Stasiun I (hulu) terdapat 6 famili yaitu *Rhyacophilidae**, *Hydropsychidae**, *Atyidae*, *Parathelphusidae*, *Thiaridae*, dan *Lumbricidae*. Stasiun II (tengah) terdapat 7 famili yaitu *Angridae*, *Calopterygidae*, *Hydropsychidae**, *Atyidae*, *Parathelphusidae*, *Thiaridae*, dan *Lumbricidae*. Stasiun III (hilir) terdapat 7 famili yaitu *Angridae*, *Calopterygidae*, *Hydropsychidae**, *Atyidae*, *Parathelphusidae*, *Thiaridae*, dan *Lumbricidae*.

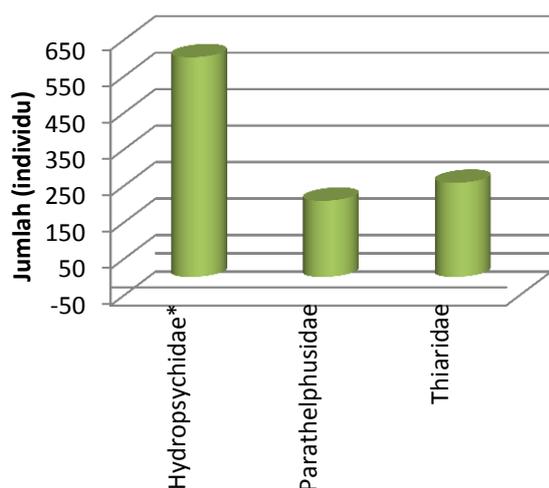


Gambar 2. Persentase Komposisi Biotilik

Famili *Angridae* dan *Calopterygidae* tidak terdapat di stasiun I (hulu) dikarenakan tidak adanya tanaman yang tumbuh. Kedua famili tersebut termasuk dalam nimfa capung jarum yang hidupnya berada di dalam air. Nimfa capung menempati habitat perairan tertentu, seperti perairan sungai yang bersih dan mengalir dengan

intensitas cahaya matahari sedang seperti dibawah naungan tanaman, bahkan beberapa jenis hanya hidup diperairan masih bersih (Pamungkas dkk., 2015). Persentase komposisi biotilik dapat dilihat pada Gambar 2.

Persentase komposisi biotilik di Sungai Legundi terbanyak yaitu famili *Hydropsychidae** sebanyak 37%. Selanjutnya famili *Thiaridae* sebanyak 16%, *Parathelphusidae* sebanyak 13%, *Atyidae* sebanyak 11%, *Rhyacophilidae** sebanyak 9%, *Angriidae* sebanyak 9%, *Lumbricidae* sebanyak 5%, dan *Calopterygidae* sebanyak 3%. Dari 8 famili biotilik di Sungai Legundi terdapat 3 famili yang dominan di sungai tersebut. Biota terbanyak yaitu *Hydropsychidae** sebanyak 602 (1), selanjutnya *Thiaridae* sebanyak 258 (2), dan yang terakhir *Parathelphusidae* sebanyak 209 (3). Famili yang dominan di Sungai Legundi dapat dilihat pada Gambar 3 dan dokumentasi famili yang dominan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Famili yang Dominan di Sungai Legundi



Gambar 4. Dokumentasi Famili yang Dominan

Ekologi *feeding* makrozoobentos di ekosistem sungai secara garis besar terbagi menjadi 5 tipe yaitu *Shredder* (pencabik), *Collector* (pengumpul), *Scraper* (pengikis), predator, dan penusuk. *Family Hydropsychidae**, *Atyidae*, *Parathelphusidae*, dan *Lumbricidae* termasuk dalam tipe *collector* yang merupakan makrozoobentos yang memanfaatkan partikel halus sebagai sumber makanannya yang hanyut terbawa oleh air dengan cara menyaringnya. *Family Thiaridae* masuk dalam tipe *scraper* yaitu makrozoobentos yang mencari makanannya dengan cara mengikis alga khususnya dari golongan diatom, jamur, dan perifiton yang menempel di permukaan batu atau tanaman akuatik lainnya. *Family Rhyacophilidae*, *Angriidae*, *Calopterygidae* termasuk dalam tipe *predator* yaitu dengan mencari mangsa hewan invertebrate lainnya dengan cara menusuk, menghisap, atau menggigit. Pada sungai yang berukuran sedang, penetrasi cahaya matahari meningkat dapat mendorong produksi alga bentik semakin meningkat. Sebagai responnya, tipe *shredder* akan digantikan oleh golongan *scraper*, tipe *collector* relatif masih berlimpah. Di bagian seluruh sungai keberadaan *predator* cenderung mempunyai proporsi yang cukup stabil dari komposisi fauna yang ada (Sudarso dan Wardiatno, 2015).

Pencemaran dapat terjadi karena tingginya aktivitas manusia yang dilakukan mulai dari bagian hulu sampai ke hilir sungai (Nangin dkk., 2015). Sungai Legundi di bagian hulu berada di kawasan permukiman masyarakat dan jalan raya, dan di bagian tengah (badan sungai) terdapat kawasan industri dan persawahan. Faktor lain yang mempengaruhi Sungai Legundi yaitu di bagian sisi kanan dan kiri sungai dipasang plengsengan beton yang dapat mempengaruhi habitat asli sungai tersebut. Makrozoobentos merupakan salah satu organisme akuatik yang menetap di dasar perairan, yang memiliki pergerakan relatif lambat serta dapat hidup relatif lama sehingga memiliki kemampuan untuk merespon kondisi kualitas perairan sungai (Zulkifli dan Setiawan, 2011).

3.2 Faktor Fisika-Kimia Perairan

3.2.1. Suhu

Pengukuran suhu perairan Sungai Legundi menggunakan Thermometer raksa. Dari data yang

diperoleh rata-rata suhu dari hulu sampai hilir sebesar 26,37-27,37°C dapat dilihat pada Gambar 5. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 02 (2008), baku mutu suhu air sungai adalah deviasi 3. Hasil pengukuran suhu di Sungai Legundi menunjukkan bahwa masih sesuai baku mutu. Kisaran nilai pH tersebut dapat terjadi karena reaksi kimiawi di perairan, kandungan bahan organik dan degradasi bahan anorganik masih berada dalam kondisi stabil di semua stasiun (Gitarama dkk., 2016).



Gambar 5. Suhu Sungai Legundi

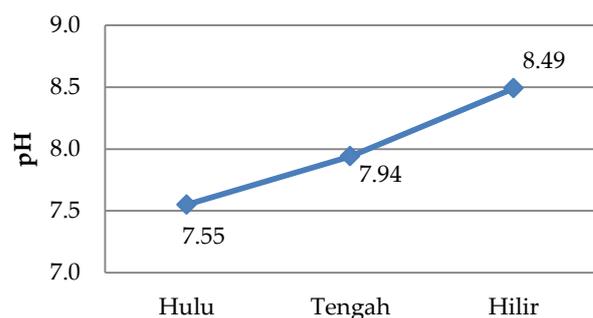
Suhu berpengaruh nyata terhadap keanekaragaman makrozoobentos disebabkan makrozoobentos memiliki kisaran toleransi untuk dapat hidup baik di tempat tersebut (Yeanny, 2007). Pengaruh suhu terhadap biotilik yang di dapat tidak berpengaruh terlalu nyata karena biotilik pada minggu ke I-IV tidak terjadi perubahan komposisi yang sangat signifikan. Suhu dapat membahayakan kehidupan makrozoobentos apabila berkisar antara 35-40 °C yang dapat memberikan pengaruh terhadap migrasi, laju metabolisme dan mortalitas makrozoobentos (Pamuji dkk., 2015).

Peran suhu di sungai sangat berpengaruh pada proses yang terjadi di dalamnya misalnya penguraian bahan organik dan sejarah hidup bagi banyak makrozoobentos. Beberapa lebih menyukai kisaran suhu yang kecil dan cenderung hidup di air bersuhu dingin, sedangkan makrozoobentos yang lainnya dapat melakukan kisaran toleransi yang luas yang disebut sebagai *eurythermal* (suhu hangat >28°C; suhu letal tertinggi >34°C. Sebagian besar dari makrozoobentos dapat mentoleransi pada suhu air dibawah 35°C (Sudarso dan Wardiatno, 2015). Peningkatan suhu dapat menyebabkan meningkatnya kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air yang

selanjutnya menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen (Supardjo dkk., 2014).

3.2.2. Derajat Keasaman (pH)

Nilai derajat keasaman (pH) di Sungai Legundi Probolinggo menunjukkan hasil yang bervariasi. Dimana nilai pH pada stasiun pertama (hulu) sebesar 7,55, stasiun kedua (tengah) sebesar 7,94, dan stasiun ketiga (hilir) sebesar 8,49 dapat dilihat pada Gambar 6. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 02 (2008), baku mutu pH air sungai berkisar 6-9. Hal ini berarti pH di Sungai Legundi sesuai dengan baku mutu. Kenaikan pH terjadi dari arah hulu menuju hilir, perubahan nilai pH dipengaruhi oleh berbagai sebab, antara lain: limbah organik, anorganik dan hujan asam akibat emisi gas buang. Pengaruh pH terhadap biotilik yang di dapat tidak berpengaruh terlalu nyata karena biotilik pada minggu ke I-IV tidak terjadi perubahan komposisi yang sangat signifikan baik di stasiun I (hulu), stasiun II (tengah), stasiun III (hilir). Perubahan pH bisa dipengaruhi oleh adanya buangan senyawa-senyawa yang masuk kedalam lingkungan perairan (Susana, 2009). Air limbah dan bahan buangan industri dapat mengubah pH air sehingga akan mengganggu kehidupan biota akuatik yang sensitif terhadap perubahan (Rahmawati, 2011). Nilai pH semakin bertambah besar nilainya pada setiap stasiun dari hulu sampai hilir dikarenakan adanya masukan limbah rumah tangga, pertanian, dan industri (Yunitawati dkk., 2012).



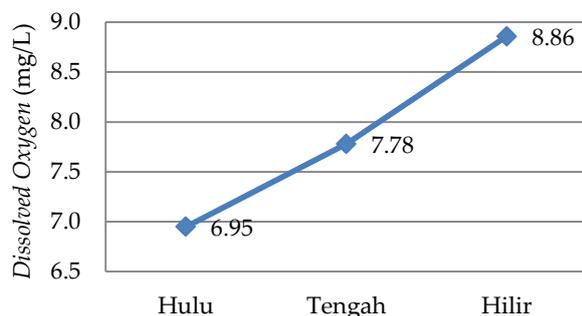
Gambar 6. pH Sungai Legundi

Makrozoobentos pada umumnya dapat hidup secara normal ketika nilai pH berkisar antara 6-7. Nilai pH asam (4,3-4,5) pada sungai memiliki struktur komunitas makrozoobentos lebih sederhana dibanding sungai yang memiliki pH 5,3-6,7. Kondisi perairan sungai yang asam dapat

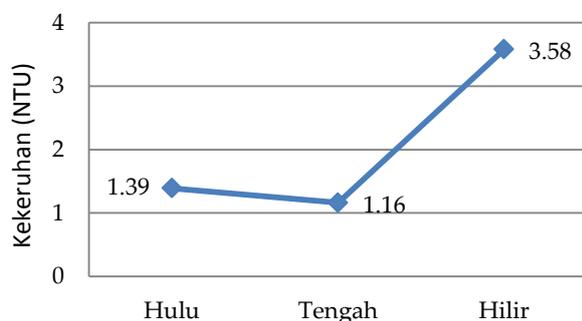
menyebabkan sebagian besar nimfa *Plecoptera* dan *Ephemeroptera* tidak dapat bertahan hidup. Nilai pH yang terlalu basa (11,5-12) sebagian kecil larva Tricoptera masih dapat bertahan hidup, namun hewan tersebut mengalami penurunan (Sudarso dan Wardiatno, 2015). Nimfa dari ordo EPT di Sungai Legundi masih dapat bertahan hidup dikarenakan pH di sungai tersebut masih sesuai dengan baku mutu.

3.2.3. Dissolved Oxygen (DO)

Oksigen terlarut (DO) di Sungai Legundi Probolinggo menunjukkan nilai yang bervariasi. Nilai DO berkisar antara 6,95 - 8,86 mg/l. Dimana nilai DO pada stasiun pertama (hulu) sebesar 6,95 mg/l, stasiun kedua (tengah) sebesar 7,78 mg/l, dan stasiun ketiga (hilir) sebesar 8,86 mg/l dapat dilihat pada Gambar 7. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 02 (2008), baku mutu oksigen terlarut air sungai adalah lebih dari 3 mg/l. Hal ini berarti DO di Sungai Legundi sesuai dengan baku mutu.



Gambar 7. Oksigen Terlarut Sungai Legundi



Gambar 8. Kekeruhan Sungai Legundi

Oksigen terlarut berguna dalam proses penguraian limbah yang masuk ke dalam tubuh perairan. Semakin banyak limbah yang masuk menyebabkan kadar oksigen terlarut menurun.

Pengaruh DO terhadap biotilik yang di dapat tidak berpengaruh terlalu nyata karena biotilik pada minggu ke I-IV tidak terjadi perubahan komposisi yang sangat signifikan baik di stasiun I (hulu), stasiun II (tengah), stasiun III (hilir). Berdasarkan hasil pengukuran DO di Sungai Legundi secara umum masih normal sehingga dapat mendukung untuk keberadaan makrozoobentos (Pamuji dkk., 2015).

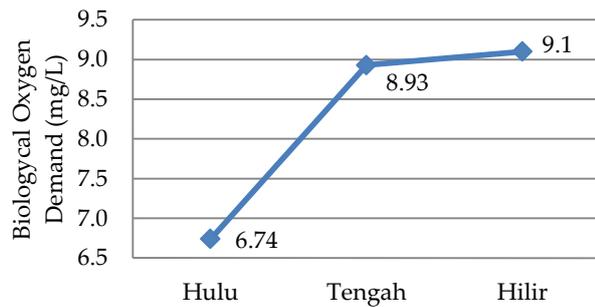
3.2.4. Kekeruhan

Nilai kekeruhan di Sungai Legundi Probolinggo menunjukkan hasil yang bervariasi. Dimana nilai pH pada stasiun pertama (hulu) sebesar 1,39 NTU, stasiun kedua (tengah) sebesar 1,16 NTU, dan stasiun ketiga (hilir) sebesar 3,58 NTU dapat dilihat pada Gambar 8. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 untuk baku mutu air minum yaitu 5 NTU. Hal ini berarti kekeruhan Sungai Legundi sesuai baku mutu. Dari hasil pengukuran tersebut pada hilir memiliki nilai cukup jauh berbeda antara di hulu dan tengah Sungai Legundi.

Pengaruh kekeruhan terhadap biotilik yang di dapat tidak berpengaruh terlalu nyata karena biotilik pada minggu ke I-IV tidak terjadi perubahan komposisi yang sangat signifikan baik di stasiun I (hulu), stasiun II (tengah), stasiun III (hilir). Semakin kecil tingkat kekeruhan suatu perairan, semakin besar kesempatan bagi vegetasi perairan untuk melakukan fotosintesis, maka semakin besar persediaan oksigen yang ada dalam air (Ratih dkk., 2015).

3.2.5. Biological Oxygen Demand (BOD)

Biological Oxygen Demand (BOD) adalah oksigen yang dibutuhkan untuk melakukan proses biologis. BOD sangat erat kaitannya dengan oksigen terlarut (DO) di perairan. Nilai ini diperoleh dari rata-rata nilai DO_0 dan nilai DO_5 sehingga didapatkan nilai BOD. Nilai BOD_5 di Sungai Legundi berkisar antara 6,74 - 9,1 mg/l. Dimana nilai BOD pada stasiun pertama (hulu) sebesar 6,74 mg/l, stasiun kedua (tengah) sebesar 8,93 mg/l, dan stasiun ketiga (hilir) sebesar 9,1 mg/l dapat dilihat pada Gambar 9. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 02 (2008), baku mutu BOD air sungai adalah 6. Hal ini berarti BOD di Sungai Legundi melebihi baku mutu.

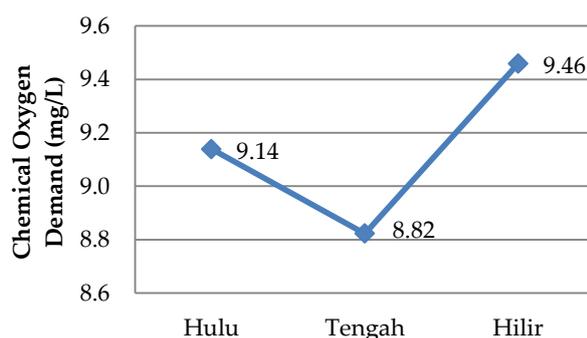


Gambar 9. BOD Sungai Legundi

Nilai BOD yang semakin tinggi menunjukkan tingginya aktivitas organisme untuk menguraikan bahan organik di suatu perairan. Nilai BOD menunjukkan kandungan bahan organik dalam perairan, semakin tinggi nilai BOD maka mengindikasikan banyak mengandung bahan organik (Sinambela dkk., 2015).

3.2.6. Chemical Oxygen Demand (COD)

Nilai COD di Sungai Legundi berkisar di antara 8,823 – 9,459 mg/l. Dimana nilai COD pada stasiun pertama (hulu) sebesar 9,139 mg/l, stasiun kedua (tengah) sebesar 8,823 mg/l, dan stasiun ketiga (hilir) sebesar 9,459 mg/l dapat dilihat pada Gambar 10. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 02 (2008), baku mutu COD air sungai adalah 50. Hal ini berarti COD di Sungai Legundi dibawah baku mutu yang berarti sungai tersebut kondisinya masih stabil.



Gambar 10. COD Sungai Legundi

Makin tinggi nilai COD berarti makin banyak O₂ dibutuhkan untuk mengoksidasi senyawa organik pencemar. Nilai COD pada perairan yang tidak tercemar biasanya < 20 mg/l (Rahmawati, 2011). Pengaruh COD terhadap biotilik yang di dapat tidak berpengaruh terlalu nyata karena biotilik pada minggu ke I-IV tidak terjadi

perubahan komposisi yang sangat signifikan baik di stasiun I (hulu), stasiun II (tengah), stasiun III (hilir). Konsentrasi COD yang tinggi mengindikasikan semakin besar tingkat pencemaran yang terjadi pada suatu perairan. Nilai COD pada perairan yang tidak tercemar biasanya kurang dari 20 mg/liter (Mahyudin dkk, 2015). Tingginya nilai COD dalam air sungai pada stasiun I (hulu) dan III (hilir) menunjukkan banyaknya bahan organik yang dapat didegradasi secara biologis maupun yang sukar didegradasi secara biologis seperti tumbuhan dan hewan yang telah mati, hasil buangan limbah domestik dan industri (Yogafanny, 2015).

3.3 Status Perairan Sungai Legundi dilihat dari Indikator biotilik

3.3.1. Indeks Biotilik

Status perairan Sungai Legundi dari hulu sampai hilir melalui analisis indeks biotilik menunjukkan kategori perairan sungai “agak bersih, pencemaran sedang” dengan nilai 2,3 dapat dilihat pada Tabel 1 dan diinterpretasikan pada Tabel 2. Indeks biotilik merupakan penilaian yang didasarkan terhadap tingkat toleransi masing-masing jenis makrozoobentos terhadap perubahan lingkungan. Adapun juga penilaian kualitas air perairan berdasarkan famili makrozoobentos yang sedang dikembangkan (Amizera dkk., 2015).

Tabel 1

Perhitungan Indeks Biotilik

Stasiun	X ÷ Y	IPA	Kategori Kualitas Air
I (hulu)	6 ÷ 14	2,3	Agak bersih, pencemaran sedang
II (tengah)	7 ÷ 16	2,3	Agak bersih, pencemaran sedang
III (hilir)	7 ÷ 16	2,3	Agak bersih, pencemaran sedang
Rata-rata		2,3	Agak bersih, pencemaran sedang

Tabel 2

Interpretasi Penilaian Kualitas Air dengan Indeks Biotilik

Indeks Biotilik	Kategori Kualitas Air
3,1 – 4,0	Sangat bersih, pencemaran sangat ringan
2,6 – 3,0	Bersih, pencemaran ringan
2,1 – 2,5	Agak bersih, pencemaran sedang
1,6 – 2,0	Kotor, pencemaran agak berat
1 – 1,5	Sangat kotor, pencemaran berat

3.3.2. Family Biotic Index (FBI)

Nilai FBI dari setiap famili berkisar 0-10, semakin tinggi nilai indeks maka semakin tahan terhadap pencemaran. Status perairan Sungai Legundi melalui analisis *family biotic index* menunjukkan kategori “tidak tercemar” dengan nilai 0,74 pada stasiun I (hulu), 0,82 pada stasiun II (tengah), dan 0,87 pada stasiun III (hilir) seperti pada Tabel 3 dan diinterpretasikan pada Tabel 4.

Tabel 3
Perhitungan *Family Biotic Indeks* (FBI)

Stasiun	Nilai FBI	Kualitas Air	Tingkat Pencemaran Organik
I (hulu)	0,74	Amat sangat bagus	Tidak tercemar
II (tengah)	0,82	Amat sangat bagus	Tidak tercemar
III (hilir)	0,87	Amat sangat bagus	Tidak tercemar

Tabel 4
Interpretasi Kualitas Air dengan FBI

FBI	Kualitas Air	Tingkat Pencemaran Organik
0,00 – 3,75	Amat sangat bagus	Tidak tercemar
3,76 – 4,25	Sangat bagus	Kemungkinan tercemar ringan
4,26 – 5,00	Bagus	Kemungkinan agak tercemar
5,01 – 5,75	Sedang	Tercemar sedang
5,76 – 6,50	Agak buruk	Tercemar agak berat
6,51 – 7,25	Buruk	Tercemar berat
7,26 – 10,00	Sangat buruk	Tercemar sangat berat

Hasil analisis indeks biotilik menunjukkan pencemaran sedang. Sedangkan dari hasil analisis *family biotic index* (FBI) menunjukkan perairan Sungai Legundi tidak tercemar. Sehingga terlihat bahwa indeks biotilik lebih sensitif terhadap perubahan lingkungan dibandingkan analisis *family biotic index* (FBI). Dikarenakan untuk mendeteksi kesehatan sungai diperlukan analisis data yang lebih sensitif. Pada stasiun I (hulu), stasiun II (tengah), dan stasiun III (hilir) nilai dari perhitungan indeks biotilik cenderung sama yaitu dengan nilai 2,3 yang berarti termasuk dalam kategori perairan agak bersih, pencemaran sedang. Perhitungan menggunakan *family biotic index* (FBI) dengan nilai masing-masing 0,74 pada stasiun I (hulu), 0,82 pada stasiun II (tengah), dan 0,87 pada stasiun III (hilir) yang menunjukkan kategori

perairan yang tidak tercemar. Pada prinsipnya indeks biotilik menggunakan makrozoobentos yang termasuk dalam kategori biotilik yang memang lebih sensitif terhadap pencemaran dibandingkan *family biotic index* yang menggunakan makrozoobentos secara keseluruhan.

4. Simpulan dan Saran

Komposisi biota yang di dasar perairan Sungai Legundi Probolinggo dari hulu hingga hilir terdapat 8 jenis biota yang meliputi: *Rhyacophilidae*, *Angriidae*, *Calopterygidae*, *Hydro psychidae*, *Atyidae*, *Parathelphusidae*, *Thiaridae*, dan *Lumbricidae*.

Kualitas air Sungai Legundi Probolinggo berdasarkan fisika dan kimia yaitu: suhu perairan berkisar 26,37 – 27,37 °C, DO perairan berkisar 6,95 – 8,89 mg/l, pH perairan berkisar 7,55 – 8,49, kekeruhan perairan berkisar 1,16 – 3,58 NTU, BOD perairan berkisar 6,74 – 9,1 mg/l, COD perairan berkisar 8,823 – 9,459 mg/l. Berdasarkan pengukuran suhu, pH, DO, kekeruhan, dan COD masih sesuai baku mutu sedangkan BOD melebihi baku mutu.

Status perairan Sungai Legundi Probolinggo ditinjau dari indikator biologi yaitu: indeks biotilik menunjukkan perairan dari hulu sampai hilir “agak bersih, tercemar sedang” dengan nilai yang sama yaitu 2,3. *Family Biotic Index* (FBI) pada stasiun I (hulu) dengan nilai 0,74, stasiun II (tengah) dengan nilai 0,82, dan stasiun III (hilir) dengan nilai 0,87 yang berarti menunjukkan perairan “tidak tercemar”.

Saran yang dapat diberikan adalah perlu adanya monitoring kualitas air baik secara biologi, fisika, dan kimia secara berkala untuk meminimalisir terjadinya pencemaran di sungai tersebut dan perlu adanya penelitian lanjutan mengenai *bioassessment* baik di Sungai Legundi maupun sungai-sungai lain yang ada di Kota Probolinggo. Pengambilan sampel lebih baik dilakukan sebulan sekali supaya terlihat trend perubahan biotiliknya. Pengambilan sampel seminggu sekali tidak menggambarkan perubahan signifikan terhadap perubahan komposisi dan jumlah biotilik.

Ucapan terimakasih

Terimakasih kepada Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana, UPT.

Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Probolinggo, Iwan Widiarto, ST, dan semua pihak yang membantu.

Daftar Pustaka

- Amizera, S., Ridho, M. R., & Saleh, E. (2015). Kualitas Perairan Sungai Kundur Berdasarkan Makrozoobentos Melalui Pendekatan *Biotic Index* dan Biotilik. *Maspari Jurnal*, 7(2), 51-56.
- Gitarama, A. M., Krisanti, M., & Agungpriyono, D. R. (2016). Komunitas Makrozoobentos dan Akumulasi Kromium di Sungai Cimanuk Lama Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(1), 48-55.
- Hilsenhoff, W. L. (1988). Rapid field assessment of organic pollution with a family-level biotic index. *Journal of the North American Benthological Society*, 7(1), 65-68.
- Mahyudin, M., Soemarno, S., & Prayogo, T. B. (2015). Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*, 6(2), 105-114.
- Nangin, S. R., Langoy, M. L., & Katili, D. Y. (2015). Makrozoobentos Sebagai Indikator Biologis dalam Menentukan Kualitas Air Sungai Suhuyon Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*, 4(2), 165-168.
- Pamuji, A., Muskananfolo, M. R., & A'in, C. (2015). Pengaruh Sedimentasi Terhadap Kelimpahan Makrozoobentos Di Muara Sungai Betahwalang Kabupaten Demak. Indonesian. *Jurnal Saintek Perikanan*, 10(2), 129-135.
- Pamungkas, D. W., & Ridwan, M. (2015). *Keragaman jenis capung dan capung jarum (Odonata) di beberapa sumber air di Magetan, Jawa Timur*. Dalam Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Surakarta, Indonesia, 15 September 2015, (pp. 1295-1301).
- Pemprov Jatim. (2008). *Peraturan Gubernur Provinsi Jawa Timur Nomor 02 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Sungai*. Surabaya, Indonesia: Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur.
- Kemenkes. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Baku Mutu Air Minum*. Jakarta-Indonesia: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Rahayu, S., Widodo, R. H., van Noordwijk, M., Suryadi, I., & Verbist, B. (2009). *Monitoring air di daerah aliran sungai*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Center, ICRAF Asia Tenggara.
- Rahmawati, D. (2011). *Pengaruh Kegiatan Industri Terhadap Kualitas Air Sungai Diwak di Bergas Kabupaten Semarang dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai*. Tesis. Semarang, Indonesia: Program Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro.
- Ratih, I., Prihanta, W., & Susetyarini, R. E. (2015). Inventarisasi Keanekaragaman Makrozoobentos di Daerah Aliran Sungai Brantas Kecamatan Ngoro Mojokerto sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(2), 158-169.
- Rini, D. S. (2011). *Ayo Cintai Sungai: Panduan penilaian kesehatan sungai melalui pemeriksaan habitat dan BIOTILIK*. Gresik, Indonesia: Ecoton.
- Sinambela, M., & Sipayung, M. (2015). Makrozoobentos Dengan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Babura Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Biosains*, 1(2), 44-50.
- Sudarso, J., & Wardiatno, Y. (2015). *Penilaian status mutu sungai dengan indikator makrozoobentos*. Bogor, Indonesia: Pena Nusantara.
- Supardjo, M. N., Choirudin, I. R., & Muskananfolo, M. R. (2014). Studi Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen Dengan Kelimpahan Makrozoobentos Di Muara Sungai Wedung Kabupaten Demak. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(3), 168-176.
- Susana, T. (2010). Tingkat keasaman (pH) dan oksigen terlarut sebagai indikator kualitas perairan sekitar muara sungai cisadane. *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti*, 5(2), 33-39.
- Yeanny, M.S. (2007). Keanekaragaman Makrozoobentos di Muara Sungai Belawan. *Jurnal Biologi Sumatera*, 2(2), 37-41.
- Yogafanny, E. (2015). Pengaruh Aktivitas di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 7(1), 41-50.
- Yunitawati, Y., Sunarto, S., & Hasan, Z. (2012). Hubungan Antara Karakteristik Substrat dengan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Sungai Cantigi Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3), 221-227.
- Zulkifli, H., Setiawan, D. (2011). Struktur dan Fungsi Komunitas Makrozoobentos di Perairan Sungai Musi Kawasan Pulokerto sebagai Instrumen Biomonitoring. *Jurnal Natur Indonesia*, 14(1), 95-99.

© 2017 by the authors; licensee Udayana University, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).