



## Model hubungan laju sedimen melayang dan indikator biota perairan sungai

Novindio Dwi Arnanda Putra<sup>a,\*</sup>, Endro Prasetyo Wahono<sup>b</sup>, Ahmad Zakaria<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Mahasiswa Magister Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

<sup>b</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

<sup>c</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

### HIGHLIGHTS

- Faktor-faktor yang mempengaruhi sedimen dan kandungan biota perairan sungai telah diidentifikasi.
- Ekosistem sungai dan kualitas air sungai sangat dipengaruhi oleh kegiatan masyarakat yang ada di lingkungan sungai tersebut.
- Laju sedimen berkorelasi terbalik dengan jumlah keragaman dan kelimpahan mikroinvertebrata di sungai.

### INFO ARTIKEL

Riwayat artikel:

Diterima 24 Februari 2021

Diterima setelah diperbaiki 15 April 2021

Diterima untuk diterbitkan 29 Mei 2021

Tersedia secara online 01 Agustus 2021

Kata kunci:

Biota,  
ekosistem sungai,  
kelimpahan,  
keragaman,  
laju sedimen.

### ABSTRAK

Pada penentuan kesehatan sungai, faktor seperti laju sedimen dasar sungai berpengaruh terhadap kelimpahan dan keragaman bio-indikator, khususnya makroinvertebrata air, sehingga merupakan faktor yang berpengaruh terhadap kondisi ekosistem sungai. Keberadaan dan kelimpahan beberapa jenis *makrozoobenthos* sebagai hewan benthik sangat dipengaruhi oleh kondisi habitatnya yaitu sedimen dasar dan kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi karakteristik sedimen, (2) menganalisis besaran laju sedimen melayang, (3) membandingkan kualitas ekosistem kedua sungai melalui aspek bio-indikator, dan (4) menganalisis hubungan antara laju sedimen melayang terhadap keragaman dan kelimpahan makroinvertebrata di ekosistem sungai. Penelitian ini dilakukan di sungai Ci Pampangan dan Ci Durian, Kecamatan Rajabasa, Bandar Lampung. Pengambilan sampel terbagi tiga yaitu debit air, *total suspended solid* (TSS) dan sampling makroinvertebrata. Secara keseluruhan sungai Ci Durian memiliki kualitas sungai yang lebih baik daripada sungai Ci Pampangan. Hal ini ditunjukkan nilai laju sedimen di sungai Ci Durian yang cenderung lebih stabil per harinya meskipun terjadi perubahan kondisi cuaca. Akibatnya nilai kelimpahan dan keragaman biota di sungai Ci Durian lebih tinggi dibandingkan sungai Ci Pampangan. Lokasi sungai Ci Durian di kawasan hutan lindung menjadi salah satu faktor pendorong kualitas sungai ini masih lebih baik dibandingkan dengan sungai Ci Pampangan yang terletak di dekat pemukiman dan kebun warga.

Diterbitkan oleh Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung

### 1. Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan dasar manusia untuk hidup yang pemanfaatannya oleh manusia dilakukan secara terus menerus tanpa memperhatikan keseimbangan lingkungan dan alam sekitar. Rosenberg *dkk.* [1], Baron *dkk.* [2], dan Wolff [3] mengungkapkan bahwa rivalitas yang terjadi antar kelompok manusia dalam pemanfaatan air yang difokuskan pada sungai sudah terjadi dalam kurun waktu yang lama hingga terjadi sampai pada hari ini. Salah satu permasalahan lingkungan yang sangat mendasar berkaitan dengan kepadatan penduduk maka kebutuhan akan pangan, pemukiman dan kebutuhan dasar lainnya yang akan meningkatkan limbah domestik dan limbah industri yang dihasilkan,

sehingga terjadi pencemaran yang mengakibatkan perubahan besar dalam lingkungan hidup.

Isu-isu lingkungan terkait oleh kerusakan alam akibat manusia sudah menjadi isu nasional dan memerlukan pemecahan masalah dalam berbagai aspek, salah satunya dari aspek teknik (*engineering*) yang sangat berguna untuk membantu konservasi ekosistem, yang dalam penelitian ini difokuskan pada ekosistem sungai. Pada penentuan kesehatan sungai, faktor seperti laju sedimen dasar sungai berpengaruh terhadap bio-indikator khususnya makroinvertebrata sehingga merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kondisi ekosistem sungai sehat.

Kata sedimen berasal dari bahasa latin "*sedimentum*" yang memiliki arti "pengendapan" [4]. Menurut Suroso *dkk.* [5], sedimentasi adalah peristiwa pengendapan batuan yang telah diangkut oleh tenaga air atau angin. Pada saat pengikisan terjadi, air membawa batuan mengalir ke sungai, danau, dan akhirnya sampai ke laut. Pada saat kekuatan

\* Penulis koresponden.

Alamat e-mail: [novindiodap@gmail.com](mailto:novindiodap@gmail.com) (N.D.A. Putra)

Peer review dibawah tanggung-jawab Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung.

<https://doi.org/10.23960/rekrjits.v25i2.21>

pengangkutannya berkurang atau habis, batuan diendapkan di daerah aliran air. Karena itu pengendapan ini bisa terjadi di sungai, danau dan laut. Di dalam proses terjadinya sedimentasi, Soewarno [6] menyebutkan terdapat proses erosi, pengangkutan (*transportasi*), pengendapan (*deposition*) dan pemadatan (*compaction*) dari sedimentasi itu sendiri. Selanjutnya Kuba *dkk.* [7] mengklasifikasikan sedimen yang terbawa hanyut oleh aliran air terdiri dari dua muatan, yaitu berupa muatan dasar (*bed load*) maupun muatan melayang (*suspended load*). Muatan dasar yaitu berupa material yang bergerak dalam aliran sungai dengan cara bergulir, meluncur, dan meloncat-loncat di atas permukaan dasar sungai. Sedangkan muatan melayang yaitu butiran-butiran halus yang ukurannya lebih kecil yang senantiasa melayang di dalam air.

Menurut Rahayu *dkk.* [8] makroinvertebrata air merupakan komponen biotik pada ekosistem perairan yang dapat memberikan gambaran mengenai kondisi fisik, kimia dan biologi suatu perairan, sehingga digunakan sebagai indikator kesehatan sungai. Bentos merupakan organisme air hidupnya terdapat pada substrat dasar suatu perairan baik bersifat sessil maupun vagil. Organisme bentos adalah organisme yang mendiami dasar perairan atau tinggal di dalam sedimen dasar.

Keseragaman hewan bentos dalam suatu perairan dapat diketahui dari indeks keseragamannya. Semakin kecil nilai suatu indeks keanekaragaman ( $H$ ) semakin kecil pula keseragaman jenis dalam komunitas, artinya penyebaran jumlah individu tidak sama ada kecenderungan didominasi oleh jenis tertentu. Selanjutnya untuk dominansi dapat diketahui dengan menghitung indeks dominansinya ( $C$ ), bahwa nilai indeks dominansi yang tinggi (ada yang mendominasi) sedangkan nilai indeks dominansi terkait satu sama lain, dimana apabila organisme beranekaragam berarti organisme tersebut tidak seragam dan tentu ada yang dominan [9].

Keberadaan dan kelimpahan beberapa jenis makrozoobenthos sebagai hewan bentik sangat dipengaruhi oleh kondisi habitatnya yaitu sedimen dasar dan kualitas air. Banyaknya bahan pencemar dapat memberikan dua pengaruh terhadap organisme perairan yaitu membunuh spesies tertentu dan sebaliknya dapat menunjang perkembangan spesies lain. Penurunan dalam keanekaragaman spesies dapat juga dianggap sebagai suatu pencemaran. Jika air tercemar ada kemungkinan terjadi pergeseran dari jumlah yang banyak dengan populasi yang sedang menjadi jumlah spesies yang sedikit tetapi populasinya tinggi [10].

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi karakteristik sedimen di lokasi penelitian, (2) menganalisis besaran laju sedimen melayang di lokasi penelitian, (3) membandingkan kualitas ekosistem kedua sungai melalui aspek bio-indikator, (4), menganalisis hubungan antara laju sedimen melayang terhadap keragaman dan kelimpahan makroinvertebrata di ekosistem sungai.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini berlokasi di sungai Ci Pampangan dan Ci Durian di Kecamatan Rajabasa, Bandar Lampung. Sungai Ci Pampangan dan Ci Durian merupakan sungai yang membentang sepanjang wilayah hutan lindung Taman Hutan Raya di Kabupaten Pesawaran hingga Batu Putu di Kota Bandar Lampung. Kedua sungai tersebut sangat mempengaruhi keberlangsungan hidup masyarakat di sekitarnya yang didominasi oleh petani.

Pengambilan sampel di lapangan meliputi 3 bagian yaitu debit air, *total suspended solid* (TSS) dan *sampling makroinvertebrata*. Pengambilan sampel dimulai dengan pengukuran penampang sungai dengan menggunakan meteran dan rambu ukur untuk mengetahui lebar dan kedalaman sungai. Setelah mendapatkan lebar penampang sungai dan kedalaman air maka tahapan selanjutnya adalah pengukuran debit sungai menggunakan alat *current meter*.

Selanjutnya pengambilan sampel untuk mendapatkan sedimen melayang yang ada di sungai dilakukan dengan mencelupkan botol berukuran 600 ml hingga posisi botol mencapai kedalaman tengah sungai. Pengambilan sampel terakhir adalah mengambil sampel makroinvertebrata (bentos) di kedua sungai dengan menggunakan saringan ukuran mesh 500  $\mu\text{m}$ . Pengambilan sampel makroinvertebrata dilakukan dengan metode berjalan *zigzag* dari tepi sungai satu ke tepi sungai lainnya (garis biru di Gambar 1) dan untuk luas pengambilan sampel makroinvertebrata ditetapkan plot sungai sepanjang 4 m (garis hitam di Gambar 1).



Gambar 1 Plot pengambilan sampel

Sampling biota yang telah dikumpulkan diletakkan ke dalam plastik dan diberi formalin sebanyak 3 tetes agar kualitas bentos terjaga. Pengambilan data lapangan diulang setiap harinya selama 25 hari kerja dengan mengikuti kondisi serta cuaca yang beragam di sore hari pada pukul 15.30 – 17.00 WIB.

Ketiga sampel yakni debit air, TSS dan *sampling makroinvertebrata* kemudian diuji di tiga laboratorium, yaitu Laboratorium Hidro Fakultas Teknik Universitas Lampung untuk mendapatkan hasil debit sungai dari alat *current meter*, Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Lampung untuk mendapatkan hasil berupa indeks kelimpahan dan indeks keanekaragaman (*diversity index*), Laboratorium Terpadu Fakultas MIPA Universitas Lampung untuk uji TSS.

## 3. Hasil dan Pembahasan

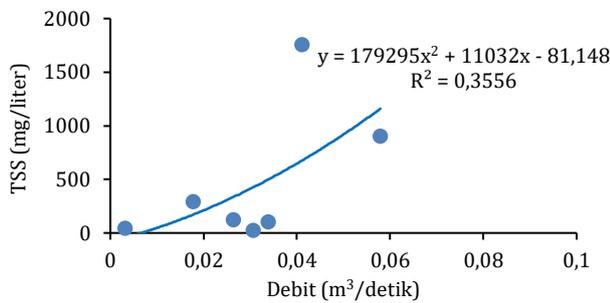
### 3.1 Debit dan total suspended solid

Hasil penelitian di sungai Ci Pampangan menunjukkan bahwa nilai tertinggi TSS sebesar 1.750 mg/l terjadi pada pengambilan sampel tanggal 18 Mei 2020 dan nilai TSS terendah 20 mg/l terjadi pada pengambilan sampel tanggal 10 Juni 2020 (Tabel 1). Kondisi cuaca yang terjadi di lapangan sangat mempengaruhi hasil TSS yang terbawa arus sungai hingga terjadinya sedimentasi di hilir sungai. Pengambilan data di sungai ini dilakukan setiap pukul 15.00 WIB dengan kondisi cuaca yang bervariasi (Tabel 1). Hubungan debit dan TSS yang terdapat di sungai Ci Pampangan ditunjukkan oleh Gambar 2.

**Tabel 1**

Debit, TSS dan kondisi lapangan saat pengambilan sampel di sungai Ci Pampangan

Tanggal	Debit, Q (m <sup>3</sup> /s)	TSS (mg/l)	Kondisi lapangan
13 Mei 2020	0,0032	40	Air sangat surut, relatif jernih
18 Mei 2020	0,0411	1.750	Saat terjadinya hujan
20 Mei 2020	0,0178	290	Saat hari cerah
28 Mei 2020	0,0579	900	Saat +1 jam setelah hujan
31 Mei 2020	0,0339	100	Saat +5 jam setelah hujan
07 Juni 2020	0,0264	120	Saat hari cerah
10 Juni 2020	0,0306	20	Saat hari cerah



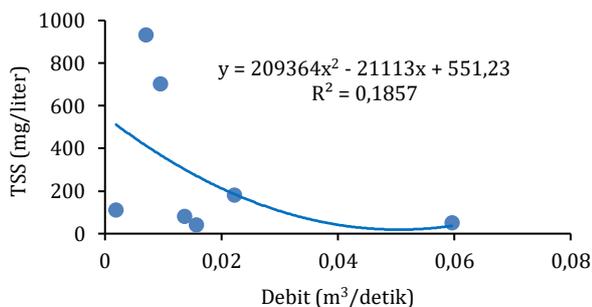
**Gambar 2** Hubungan antara debit dan TSS di sungai Ci Pampangan

Sedangkan untuk sungai Ci Durian, hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai TSS tertinggi sebesar 930 mg/l terjadi pada pengambilan sampel tanggal 20 Mei 2020 dan nilai TSS terendah 40 mg/l terjadi pada pengambilan sampel tanggal 7 Juni 2020 (Tabel 2). Kondisi dan cuaca yang terjadi di lapangan sangat mempengaruhi hasil dari TSS yang terbawa arus sungai hingga nantinya terjadi sedimentasi di hilir sungai. Pengambilan data di sungai Ci Durian dilakukan setiap pukul 16.30 WIB dengan kondisi cuaca yang bervariasi (Tabel 2). Hubungan debit dan TSS yang terdapat di sungai Ci Durian ditunjukkan oleh Gambar 3.

**Tabel 2**

Debit, TSS dan kondisi lapangan saat pengambilan sampel di sungai Ci Durian

Tanggal	Debit, Q (m <sup>3</sup> /s)	TSS (mg/l)	Kondisi lapangan
13 Mei 2020	0,0019	110	air sangat surut, relatif jernih
18 Mei 2020	0,0095	700	Saat +2 jam terjadinya hujan
20 Mei 2020	0,0070	930	saat terjadi hujan
28 Mei 2020	0,0596	50	Saat +3 jam setelah hujan
31 Mei 2020	0,0222	180	Saat +5 jam setelah hujan
07 Juni 2020	0,0157	40	saat hari cerah
10 Juni 2020	0,0137	80	saat hari cerah



**Gambar 3** Hubungan antara debit dan TSS di sungai Ci Durian

Selanjutnya, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan mendasar tentang jumlah TSS terhadap besaran debit, yaitu semakin tinggi debit maka semakin tinggi pula nilai TSS. Namun jumlah TSS juga dipengaruhi oleh kondisi lapangan dan cuaca. Contohnya pada saat pengambilan

sampel di sungai Ci Pampangan pada tanggal 18 Mei 2020 saat hujan terjadi dan menyebabkan volume air sungai meningkat maka semakin tinggi jumlah TSS yang terbawa oleh air sungai dan saat intensitas hujan perlahan menurun maka diikuti juga dengan menurunnya kadar TSS di sungai. Setelah melalui hasil pengamatan di lapangan dan di laboratorium, partikel yang tidak lolos saringan *miliopore* 0,45 μm berbentuk lumpur, pasir atau batuan halus yang disebabkan oleh pengikisan tanah saat terjadinya hujan di hulu, akibatnya partikel tersebut ikut terbawa arus dan sampai ke hilir lalu menyebabkan pengendapan.

Pada penelitian ini jumlah TSS yang lebih tinggi terdapat pada sungai Ci Pampangan yang disebabkan oleh lokasi sungai Ci Pampangan yang berada di dekat pemukiman dan melewati beberapa kebun milik masyarakat sehingga pengikisan tanahnya lebih tinggi dibandingkan dengan sungai Ci Durian yang bertempat di dalam kawasan hutan lindung yang masih asri.

### 3.2 Laju sedimen

Hasil pengujian analisa saringan yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik, Universitas Lampung menunjukkan bahwa sedimen yang terdapat pada sungai Ci Pampangan berupa kerikil sebesar 42,08%, pasir sebesar 45,60% dan lanau/lempung sebesar 12,32%. Sedangkan sedimen yang terdapat pada sungai Ci Durian berupa kerikil sebesar 44,68%, pasir sebesar 51,44% dan lanau/lempung sebesar 3,87%.

Kemudian, data yang didapatkan dari pengamatan di lapangan dihitung dengan menggunakan metode *Sesaat* untuk mendapatkan nilai laju sedimen melayang. Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai puncak laju sedimen (*Qs*) tertinggi pada sungai Ci Pampangan adalah 6,2143 kg/hari dan pada sungai Ci Durian adalah 0,5746 kg/hari pada tanggal 18 Mei 2020.

**Tabel 3**

Laju sedimen melayang di sungai

Tanggal	Laju sedimen, <i>Qs</i> (kg/hari)	
	Sungai Ci Pampangan	Sungai Ci Durian
13 Mei 2020	0,0111	0,0181
18 Mei 2020	6,2143	0,5746
20 Mei 2020	0,4460	0,5625
28 Mei 2020	4,5023	0,2575
31 Mei 2020	0,2929	0,3453
07 Juni 2020	0,2737	0,0543
10 Juni 2020	0,0529	0,0947

Laju sedimen melayang di sungai Ci Pampangan relatif lebih tinggi daripada di sungai Ci Durian tepatnya saat sedang hujan. Hal ini dikarenakan lokasi sungai Ci Pampangan yang melewati beberapa kebun milik warga yang mengakibatkan pengikisan tanah yang jumlahnya sangat besar sehingga menjadikan butiran tanah ikut terbawa oleh arus air. Pada sungai Ci Durian terlihat saat kondisi cuaca hujan atau cerah, laju sedimen melayang tetap relatif stabil dibandingkan di sungai Ci Pampangan yang pada saat hujan nilai laju sedimennya melonjak cukup pesat.

### 3.3 Indikator biota

Hasil sampling menunjukkan bahwa sungai Ci Durian yang berada di kawasan hutan lindung memiliki lebih banyak keragaman biota makroinvertebrata di setiap waktu pengamatan dibandingkan dengan sungai Ci Pampangan (Tabel 4).

**Tabel 4**  
Nilai indeks keragaman biota

Tanggal	Sungai Ci Pampangan	Sungai Ci Durian
13 Mei 2020	1,2972	0,9287
18 Mei 2020	0,4101	0,7937
20 Mei 2020	1,5274	1,4751
28 Mei 2020	0,6931	1,2565
31 Mei 2020	0	0,7781
07 Juni 2020	0,6365	0,5266
10 Juni 2020	0,6931	0,7938

Menurut El-Khatib [11] indeks keragaman ( $H'$ ) menentukan bagaimana ekosistem suatu sungai dan penyebarannya dengan tingkat indeks sebagai berikut: (1) Nilai  $H' < 1$  berarti keragaman rendah, ekosistem dan kualitas air buruk, (2) nilai  $1 < H' < 3$  berarti keragaman sedang, ekosistem dan kualitas air sedang, dan (3) nilai  $H' > 3$  berarti keragaman tinggi, ekosistem dan kualitas air sangat baik.

Sampling pada tanggal 20 Mei 2020 di sungai Ci Pampangan dan sungai Ci Durian dijadikan sebagai acuan untuk menentukan nilai  $H'$  dikarenakan kondisi cuaca yang sedang cerah dan tinggi muka air serta debit dalam kondisi relatif stabil sehingga makroinvertebrata banyak bermunculan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada tanggal 20 Mei 2020 nilai indeks keragaman di sungai Ci Pampangan adalah 1,5274 dan di sungai Ci Durian adalah 1,4751. Hal ini menunjukkan keragaman tingkat sedang diikuti oleh ekosistem sungai dan kualitas airnya dalam tingkat yang cukup baik. Adapun jenis-jenis makro-invertebrata yang dapat ditemukan di sungai Ci Pampangan dan sungai Ci Durian antara lain adalah makroinvertebrata yang berasal dari famili *Lephtoplebiidae*, *Thiaridae*, *Gerridae*, *Tipulidae*, *Penaetidae*, *Clariidae*, *Coegnagriodae*, *Chloroperli-dae*, *Chironomidae*, *Lymnaeidae*, *Mesovellidac* dan *Rhyacophilodac*.

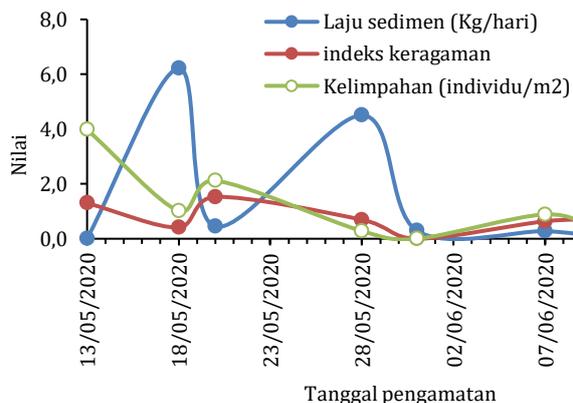
Selanjutnya, berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa kelimpahan makroinvertebrata di sungai Ci Pampangan terdapat total 51 sampel individu makroinvertebrata dengan rata-rata hanya sekitar 7-8 individu per hari. Namun pada tanggal 31 Mei 2020, yakni pada saat puncak musim penghujan, sampling biota perairan menunjukkan 0 individu yang teridentifikasi akibat laju arus terlalu tinggi sehingga mengakibatkan biota tersapu dan terbawa arus (Tabel 5). Tingkat kelimpahan tertinggi terjadi pada tanggal 13 Mei 2020 yang menunjukkan bahwa kelimpahan makroinvertebrata di dalam area seluas 5,28 m<sup>2</sup> terdapat sekitar 3-4 individu dan tingkat kelimpahan terendah terjadi pada tanggal 28 Mei 2020 yang menunjukkan di dalam area seluas 7,16 m<sup>2</sup> terdapat hanya 0-1 individu biota saja. Sementara pada sungai Ci Durian, kelimpahan makroinvertebrata terdapat total 185 individu makroinvertebrata dengan rata-rata sekitar 25-26 individu per hari yang menunjukkan tingkat kelimpahan di sungai Ci Durian cukup baik. Tingkat kelimpahan tertinggi terjadi pada tanggal 20 Mei 2020 dengan kelimpahan makroinvertebrata sekitar 5-6 individu di dalam area seluas 5,6 m<sup>2</sup> dan tingkat kelimpahan terendah terjadi pada tanggal 18 Mei 2020 di dalam area seluas 5,96 m<sup>2</sup> dengan hanya ditemukan 1-2 individu saja. Kelimpahan biota juga menjadi salah satu faktor pendukung bio indikator tentang kualitas air dan ekosistem di wilayah suatu sungai, dimana semakin tinggi kelimpahan biotanya maka semakin tinggi pula tingkat keragaman dan tingkat kualitas ekosistem perairannya.

**Tabel 5**  
Jumlah makroinvertebrata dan kelimpahan makroinvertebrata biota di sungai

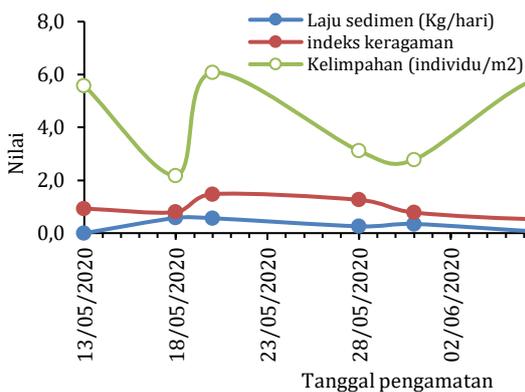
Tanggal	Sungai Ci Pampangan		Sungai Ci Durian	
	Jumlah	Kelimpahan (individu/m <sup>2</sup> )	Jumlah	Kelimpahan (individu/m <sup>2</sup> )
13 Mei 2020	21	3,9773	29	5,5769
18 Mei 2020	7	1,0116	13	2,1812
20 Mei 2020	13	2,1167	34	6,0714
28 Mei 2020	2	0,2793	20	3,1088
31 Mei 2020	0	0	24	2,7778
07 Juni 2020	6	0,8872	40	5,8824
10 Juni 2020	2	0,2907	25	3,6765
Jumlah	51		185	

3.4 Hubungan laju sedimen terhadap indikator biota

Hasil penelitian di sungai Ci Pampangan menunjukkan hubungan bahwa pada saat keadaan laju sedimen melonjak tinggi dikarenakan kondisi cuaca yang sedang hujan maka akan diimbangi dengan menurunnya jumlah keragaman dan kelimpahan mikroinvertebrata di sungai tersebut. Sementara pada saat cuaca sedang cerah dan kondisi sungai menjadi relatif stabil, maka debit dan laju sedimen tidak terlalu tinggi menjadikan habitat dan ekosistem dari makroinvertebrata berjalan dengan normal (Gambar 4). Sementara di sungai Ci Durian, semakin tinggi nilai laju sedimennya, maka akan semakin rendah nilai indeks keragaman dan kelimpahan makroinvertebrata. Namun sebaliknya, saat posisi nilai laju sedimen menurun maka akan semakin tinggi tingkat keragaman dan kelimpahan makroinvertebrata di sungai tersebut (Gambar 5).



**Gambar 5** Hubungan laju sedimen dan indeks biota di sungan Ci Pampangan



**Gambar 6** Hubungan laju sedimen dan indeks biota di sungan Ci Durian

Beberapa perbedaan terlihat jika membandingkan antara grafik sungai Ci Pampangan dan sungai Ci Durian yang dapat menjadi acuan bagaimana ekosistem sungai dan kualitas airnya, yaitu: (1) laju sedimen di sungai Ci Pampangan lebih tinggi daripada di sungai Ci Durian dikarenakan faktor cuaca saat pengambilan sampel dan lokasi sungai Ci Pampangan yang melewati beberapa kebun milik warga serta lokasi sungai yang lebih rendah dibandingkan lokasi sungai Ci Durian, (2) laju sedimen di sungai Ci Durian cenderung lebih stabil per harinya dibandingkan laju sedimen di sungai Ci Pampangan meskipun perbedaan cuaca terjadi, (3) indeks kelimpahan di sungai Ci Durian jauh lebih tinggi dibandingkan sungai Ci Pampangan. Hal ini dikarenakan lokasi sungai Ci Pampangan yang lebih dekat ke pemukiman dan lokasi sungai Ci Durian yang berada di dalam kawasan hutan lindung menjadikan habitat serta ekosistem makro-invertebrata menjadi lebih stabil, yang diikuti pula oleh pertumbuhan dan kelimpahan makroinvertebrata yang cukup masif, (4) indeks keragaman di sungai Ci Pampangan dan sungai Ci Durian tidak memiliki perbedaan yang cukup signifikan, tetapi dalam tingkat keragaman biota perairan sungai Ci Durian memiliki lebih banyak keragaman daripada sungai Ci Pampangan, (5) didalam penelitian ini secara keseluruhan sungai Ci Durian memiliki kualitas sungai yang lebih baik daripada sungai Ci Pampangan.

#### 4. Kesimpulan

Kualitas air sungai dan pengendalian pencemaran air sungai perlu untuk direncanakan dan dikembangkan didasarkan pada pembentukan potensi ekologis dan mengembangkan kriteria biotik untuk memenuhi tujuan ekologi. Pengembangan rencana jangka panjang perlu dilakukan sebagai ukuran kuantitatif dari kualitas ekologis (kesehatan) sungai dalam rangka mengembangkan makroinvertebrata bentik dan lain-lain. Memasukkan pemantauan dan penilaian biotik harus menjadi bagian penting dari program pengembangan sungai.

#### Daftar Pustaka

- [1] Rosenberg, D.M., McCully, P., Pringle, C.M.: Global-scale environmental effects of hydrological alterations: Introduction. *BioScience*, **50**, 9, 2000, 746-751.
- [2] Baron, J.S., Poff, N.L., Angermeier, P.L., Dahm, C.N., Gleick, P.H., Hairston Jr, N.G., Jackson, R.B., Johnston, C.A., Richter, B.D., Steinman, A.D.: Meeting ecological and societal needs for freshwater. *Ecological Applications*, **12**, 5, 2002, 1247-1260.
- [3] Wolff, G.: The risks and benefits of globalization and privatization of fresh water. In *Challenges of the New Water Policies for the XXI Century: Proceedings of the Seminar on Challenges of the New Water Policies for the 21st Century*, Valencia, 29-31 October 2002, CRC Press, 2004, 49.
- [4] Friedman, G.M., Sanders, J.E.: *Principles of sedimentology*. New York: Wiley. 1978.
- [5] Suroso, S., Anwar, M.R., Rahmanto, M.C.: Studi pengaruh sedimentasi kali Brantas terhadap kapasitas dan usia rencana waduk Sutami Malang. *Rekayasa Sipil*, **1**, 1, 2012, 33-42.
- [6] Soewarno, S.: *Hidrologi pengukuran dan pengolahan data aliran sungai (Hidrometri)*. Bandung, Nova, 1991. 825.
- [7] Kuba, M.S.S., Suryana, I., Lisnawati, L.: Studi pengaruh bangunan *consolidation dam* CD 1-1 terhadap laju sedimentasi di sungai Jeneberang. *Teknik Hidro*, **12**, 1, 2019, 54-64.
- [8] Rahayu, S., Widodo, R.H., van Noordwijk, M., Suryadi, I., Verbist, B.: *Monitoring air di daerah aliran sungai*. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre - Southeast Asia Regional Office, 2009, 104.
- [9] Syamsurisal.: *Studi beberapa indeks komunitas makrozoobenthos di hutan mangrove Kelurahan Coppo Kabupaten Barru*. Skripsi. Universitas Hasanuddin, Makassar. 2011.
- [10] Sastrawijaya, T.: *Pencemaran lingkungan*. Jakarta, PT. Rineka Cipta. 1991, 317.
- [11] El-Khatib, A. A.: The ecological significance of allelopathy in the community organization of *Alhagi graecorum* Boiss. *Biologia Plantarum*, **43**, 3, 2000, 427-431.