



## Keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera sebagai bioindikator kualitas perairan di Sungai Jangkok, Nusa Tenggara Barat

Diversity of Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera as bioindicator of water quality in Jangkok River, West Nusa Tenggara

Ni Putu Reny Diantari, Hilman Ahyadi, Immy Suci Rohyani, I Wayan Suana\*

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Jalan Majapahit 62 Mataram, Lombok, Nusa Tenggara Barat 83125

(diterima Januari 2017, disetujui Mei 2017)

### ABSTRAK

Keberadaan serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera (EPT) di suatu perairan dapat dijadikan indikator kualitas perairan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk 1) mengetahui keanekaragaman serangga EPT di Sungai Jangkok, Lombok, Nusa Tenggara Barat, 2) menentukan kualitas perairan Sungai Jangkok berdasarkan *family biotic index* (FBI), dan 3) mengetahui pengaruh parameter fisik, kimia, dan biologi lingkungan terhadap keberadaan serangga EPT. Pengambilan sampel serangga dilakukan pada bulan Juli 2016 menggunakan *eckman grab* dan jaring air secara acak sistematis pada 22 titik yang tersebar di bagian hulu, tengah, dan hilir Sungai Jangkok. Selain itu, dilakukan juga pengukuran data fisik, kimia, dan biologi lingkungan perairan. Kualitas perairan ditentukan dengan nilai FBI, serta analisis korelasi berganda untuk mengetahui hubungan antara faktor fisik dan kimia lingkungan perairan dengan keberadaan serangga EPT. Penelitian menemukan 902 individu serangga EPT yang tergolong dalam 12 famili dan 12 genus. Di bagian hulu ditemukan 788 individu (12 famili dan 12 genus), di bagian tengah 114 individu (10 famili dan 10 genus), sedangkan di bagian hilir tidak ditemukan serangga EPT. Dari tujuh parameter fisik dan kimia perairan yang diuji korelasinya terhadap keberadaan serangga EPT, hanya suhu air yang pengaruhnya signifikan. Perbedaan suhu air di hulu, tengah, dan hilir disebabkan oleh perbedaan tutupan dan heterogenitas vegetasi di pinggir sungai. Nilai FBI pada bagian hulu adalah 3,6 yang menunjukkan bahwa kualitas perairannya sangat baik. Pada bagian tengah, nilai FBI sebesar 4,6 dan masuk kategori baik. Pada bagian hilir hasil perhitungan FBI mendapatkan nilai tidak terhingga sehingga masuk kategori buruk sekali.

**Kata kunci:** *family biotic index*, keanekaragaman serangga EPT, kualitas perairan

### ABSTRACT

The existence of Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera (EPT) in a body of water can be used as indicators of the quality of the waters. The aim of this study were 1) to know the diversity of EPT insects in Jangkok River, Lombok, West Nusa Tenggara, 2) determine the water quality of Jangkok River based on family biotic index (FBI), and 3) to know the effect of physical, chemical, and biological of environment parameters on the presence of EPT insects. Sampling was conducted in Jangkok River, Lombok, West Nusa Tenggara, in the dry season of July 2016. EPT groups insects were taken using water nets and eckman grab in 22 sampling points that was randomly determined in systematic random sampling. Data of physical, chemical, and biology of waters were also taken in these sampling points. Water quality is determined by the score of FBI, and the multiple correlation analysis to determine the relationship between physical and chemical parameters with the presence

\*Penulis korespondensi: I Wayan Suana. Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Jalan Majapahit 62 Mataram, Lombok, Nusa Tenggara Barat 83125, Tel: 08128507406, Email: [wynsuana@unram.ac.id](mailto:wynsuana@unram.ac.id)

of EPT. Biological parameter was analyzed descriptively. The influence of biological parameter was determined by descriptive analysis. The study found 902 individuals of EPT belonging to 12 family and 12 genera. In the upstream we found 788 individuals (12 family and 12 genus), in the middlestream found 114 individuals (10 family and 10 genus), while in the downstream the EPT was absent. From the seven physical and chemical parameters of waters tested, only water temperature has significant correlation with the presence of EPT. The differences of water temperature in these area were caused by the covering and heterogeneity of the vegetation in the river side in each area. FBI score for upstream was 3.6 which indicates that the quality of the waters are very good. In the middlestream, the FBI score was 4.6, and it was categorized as good. In the downstream, results of the FBI get infinite value that entered the category as very bad.

**Key words:** EPT insects diversity, family biotic index, water quality

## PENDAHULUAN

Sungai Jangkok merupakan salah satu sungai besar yang ada di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat yang mengalir melalui Kota Mataram. Berbagai aktivitas manusia di sekitar sungai dapat mengakibatkan perubahan fisika, kimia, dan biologi di dalam perairan. Handayani & Suharto (2001) menyatakan bahwa adanya masukan bahan-bahan terlarut yang dihasilkan oleh kegiatan penduduk di sekitar daerah aliran sungai (DAS) sampai pada batas-batas tertentu tidak akan menurunkan kualitas air sungai. Apabila beban masukan bahan-bahan terlarut tersebut melebihi kemampuan sungai untuk membersihkan diri sendiri (*self purification*) maka timbul permasalahan yang serius, yaitu pencemaran perairan. Kondisi tersebut akan berpengaruh negatif terhadap kehidupan biota perairan dan kesehatan penduduk yang memanfaatkan air sungai tersebut. Menurut KHB (2007), kondisi lingkungan Sungai Jangkok sangat memprihatinkan, terutama ketika aliran sungai memasuki Kota Mataram. Hal ini ditunjukkan oleh penggunaan bantaran sungai untuk pemukiman dan usaha, menumpuknya sampah, berkurangnya persentase penutupan tanah dan vegetasi, adanya erosi parsial serta berkurangnya hewan invertebrata dan vertebrata.

Salah satu biota perairan yang dapat digunakan sebagai bioindikator dalam menentukan kondisi suatu perairan adalah makroinvertebrata. Makroinvertebrata merupakan kelompok hewan yang tidak memiliki tulang belakang, berukuran cukup besar (lebih dari 1 mm) sehingga masih bisa dilihat dengan mata telanjang. Biota-biota ini sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya yang dapat berpengaruh terhadap komposisi dan kemelimpahannya. Kualitas air

dan keanekaragaman hayati saling terkait erat satu sama lain sehingga penurunan kualitas air oleh pencemaran akan menyebabkan gangguan pada kehidupan biota dan mempengaruhi keanekaragaman hayatinya. Penilaian kualitas air dengan menggunakan bioindikator makroinvertebrata pernah dilakukan di Sungai Brantas oleh Handayani & Suharto (2001) dan Arisandi (2012), Sungai Meninting oleh Kurniawati (2010), Sungai Gajah Wong oleh Fanani (2013) dan Shoalihat (2015), Sungai Bone oleh Mardiani (2012), Sungai Pajowa oleh Leba et al. (2013), Sungai Toraut oleh Chandra et al. (2014), Sungai Cikaniki oleh Yoga et al. (2014), serta Sungai Madiun oleh Widiyanto & Ani (2016).

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera (EPT) di Sungai Jangkok, Lombok, Nusa Tenggara Barat, 2) menentukan kualitas perairan Sungai Jangkok berdasarkan *family biotic index* (FBI); dan 3) mengetahui pengaruh parameter fisik, kimia, dan biologi lingkungan terhadap keberadaan serangga EPT. Pemanfaatan serangga EPT sebagai bioindikator perairan diharapkan dapat memberikan manfaat praktis kepada masyarakat sebagai peringatan awal (*early warning*) terhadap perubahan kualitas perairan Sungai Jangkok.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi dan waktu penelitian

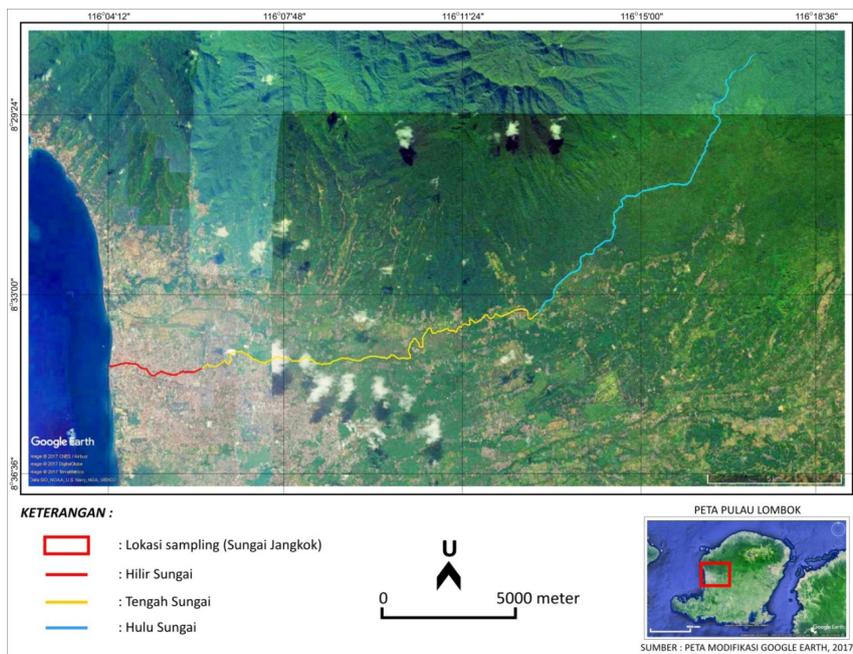
Penelitian dilakukan di bagian hulu, tengah, dan hilir Sungai Jangkok, Lombok, Nusa Tenggara Barat (Gambar 1). Sungai Jangkok merupakan sungai primer yang membentang sepanjang 45 km, melewati tiga daerah administratif di Pulau

Lombok, yaitu Kabupaten Lombok Tengah, Lombok Barat, dan Kota Mataram. Penelitian dilakukan pada musim kemarau di bulan Juli 2016.

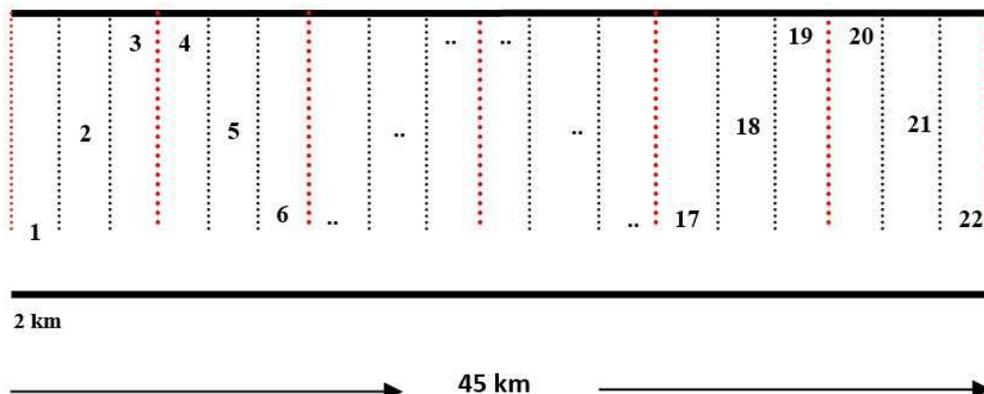
### Metode pengambilan sampel

Pengambilan sampel serangga EPT dilakukan di bagian hulu, tengah, dan hilir Sungai Jangkok sepanjang 45 km. Titik-titik pengambilan sampel ditentukan secara acak sistematis (*systematic random sampling*) di sepanjang sungai sehingga mewakili bagian kanan, tengah, dan kiri dari badan sungai. Jarak antar titik adalah 2 km sehingga didapatkan 22 titik pengambilan sampel (Gambar 2). Titik-titik pengambilan sampel tersebut tersebar masing-masing di hulu 10 titik, tengah 8 titik, dan hilir 4 titik. Pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali di setiap titik dengan interval waktu 10

hari. Sampel diambil menggunakan jaring air dan *eckmann grab*. Serangga yang didapat kemudian disimpan dalam botol sampel dan diawetkan dengan alkohol 70%, untuk diidentifikasi di laboratorium. Identifikasi serangga mengacu pada Chu & Cutkomp (1992) dan Ecoton (2013). Pada setiap titik juga dilakukan pengambilan data parameter fisik, kimia, dan biologi perairan. Parameter fisik yang diukur adalah suhu air, suhu udara, tipe substrat, ketinggian, kecerahan, kedalaman, dan kecepatan arus, sedangkan parameter kimia, yaitu pH dan *dissolved oxygen* (DO). Semua parameter fisik dan kimia diukur secara *in-situ*, kecuali DO diukur secara *ex-situ*. Heterogenitas dan tutupan vegetasi di pinggir sungai dicatat sebagai parameter biologi.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Sungai Jangkok, Lombok, Nusa Tenggara Barat.



Gambar 2. Skema kerja pengambilan sampel di bagian hulu, tengah dan hilir Sungai Jangkok, Lombok, Nusa Tenggara Barat (1, 2, 3,...20, 21, 22 adalah titik-titik pengambilan sampel).

## Analisis data

Untuk menentukan kualitas perairan digunakan *family biotic index* (FBI) (Hilsenhoff 1988) dengan rumus sebagai berikut:

$$FBI = \sum_{i=1}^n \frac{x_i \cdot t_i}{N}, \text{ dengan}$$

FBI: nilai famili biotik indeks; i: urutan kelompok famili yang menyusun komunitas makroinvertebrata;  $x_i$ : jumlah individu kelompok famili ke-i;  $t_i$ : tingkat toleransi kelompok famili ke-i (Tabel 1); N: jumlah seluruh individu yang menyusun komunitas makroinvertebrata. Menurut Hilsenhoff (1988) kualitas air berdasarkan FBI, seperti tersaji pada Tabel 2.

Analisis korelasi berganda digunakan untuk mengetahui hubungan antara parameter fisik dan kimia perairan terhadap keberadaan serangga EPT di hulu, tengah, dan hilir Sungai Jangkok. Analisis tersebut menggunakan aplikasi perangkat lunak SPSS 16.0. Pengaruh parameter biologi dianalisis secara deskriptif.

**Tabel 1.** Tingkat toleransi famili-famili Ephemeroptera, Plecoptera, dan Tricoptera (Hilsenhoff 1988)

Ordo	Famili	Tingkat toleransi
Ephemeroptera	Caenidae	6
	Baetidae	5
	Ephemerellidae	4
Plecoptera	Perlidae	2
	Pteronarcyidae	2
Tricoptera	Psychomyiidae	4
	Sericostomatidae	3
	Georidae	3
	Lepidostomatidae	1
	Ryacophilidae	4
	Hydropsychidae	5
	Limnephilidae	4

**Tabel 2.** Kualitas air berdasarkan *family biotic index* (FBI) (Hilsenhoff 1988)

Nilai FBI	Kualitas air	Tingkat pencemaran
0,00–3,75	Sangat baik	Tidak terpolusi bahan organik
3,76–4,25	Baik sekali	Sedikit terpolusi bahan organik
4,26–5,00	Baik	Terpolusi beberapa bahan organik
5,01–5,75	Cukup	Terpolusi agak banyak
5,76–6,50	Agak buruk	Terpolusi banyak
6,51–7,25	Buruk	Terpolusi sangat banyak
7,26–10,00	Buruk sekali	Terpolusi berat bahan organik

## HASIL

### Keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera di Sungai Jangkok

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 902 individu serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera, yang terdiri atas 12 famili dan 12 genus (Tabel 3). Trichoptera merupakan ordo yang paling dominan dengan 7 famili dan 7 genus, yang didominasi oleh Famili Goeridae dari Genus *Goera*. Plecoptera terdiri atas 2 famili dan 2 genus, yang didominasi oleh Famili Perlidae dari Genus *Dinocras*. Ephemeroptera dengan 3 famili dan 3 genus, yang didominasi oleh Famili Caenidae dari Genus *Caenis*.

Sebanyak 788 individu serangga EPT ditemukan di hulu yang didominasi oleh Famili Goeridae dari Genus *Goera* dan Famili Rhyacophilidae dari Genus *Rhyacophila*. Pada bagian tengah ditemukan 114 individu serangga EPT yang didominasi oleh Famili Caenidae dari Genus *Caenis* sebanyak 43 individu. Berbeda dengan di bagian hulu dan tengah yang memiliki kemelimpahan serangga EPT tinggi, di bagian hilir tidak ditemukan adanya serangga EPT.

### Kondisi fisik, kimia, dan biologi perairan Sungai Jangkok

Terjadi perubahan kondisi fisik dan kimia perairan di bagian hulu, tengah, dan hilir Sungai Jangkok (Tabel 4). Secara berurutan, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), kecerahan, dan kecepatan arus mengalami penurunan, yaitu 0,28, 0,43 mg/l, 42%, dan 0,58 m/s. Sebaliknya suhu udara, suhu air, dan kedalaman mengalami peningkatan berturut-turut 1,7 °C, 4,8 °C, dan 86 cm. Tipe substrat juga mengalami perubahan dari bebatuan, kerikil, pasir menjadi tanah berlumpur dan timbunan sampah.

**Tabel 3.** Kelimpahan serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera di Sungai Jangkok, Lombok, Nusa Tenggara Barat

Ordo	Famili	Genus	Lokasi pengamatan		
			Hulu	Tengah	Hilir
Ephemeroptera	Caenidae	<i>Caenis</i>	46	43	0
	Baetidae	<i>Baetis</i>	34	16	0
	Ephemerellidae	<i>Serratella</i>	35	0	0
Plecoptera	Perlidae	<i>Dinocras</i>	52	3	0
	Pteronarcyidae	<i>Pteronarcys</i>	19	8	0
Trichoptera	Psychomyiidae	<i>Psychomyia</i>	43	2	0
	Sericostomatidae	<i>Sericostoma</i>	95	1	0
	Goeridae	<i>Goera</i>	191	15	0
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i>	30	0	0
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i>	130	16	0
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i>	78	3	0
	Limnephilidae	<i>Limnephilus</i>	35	7	0
Total individu			788	114	0
Total keseluruhan			902		

**Tabel 4.** Kondisi fisik dan kimia perairan Sungai Jangkok, Lombok, Nusa Tenggara Barat

Parameter fisik dan kimia	Hulu	Tengah	Hilir
pH	7,37	7,46	7,09
Oksigen terlarut (DO) (mg/l)	7,33	6,80	6,90
Suhu air (°C)	23,3	25,7	28,1
Suhu udara (°C)	27,4	28,6	29,1
Kecerahan (%)	100	75,2	58,8
Kecepatan arus (m/s)	0,70	0,60	0,12
Kedalaman (cm)	44,7	68	130,4
Tipe substrat	Batu, kerikil, pasir	Batu, kerikil, pasir	Lumpur, sampah

Sama halnya dengan kondisi fisik dan kimia, kondisi vegetasi di pinggir sungai di bagian hulu, tengah, dan hilir Sungai Jangkok juga mengalami perubahan (Gambar 3). Perubahan ini dapat dilihat dari tutupan dan heterogenitas vegetasi di tepi sungai yang mengalami penurunan. Di bagian hulu dan tengah masih banyak dijumpai vegetasi, sedangkan di bagian hilir semakin banyak terdapat pemukiman penduduk dan tutupan serta heterogenitas vegetasi sangat kurang.

**Hubungan antara parameter fisik dan kimia perairan Sungai Jangkok dengan keberadaan serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera**

Hubungan parameter fisik dan kimia perairan Sungai Jangkok dengan keberadaan serangga EPT tersaji pada Tabel 5. Parameter lingkungan

yang signifikan pengaruhnya terhadap keberadaan serangga EPT adalah suhu air ( $r = -0,618$ ;  $P = 0,002$ ), sedangkan parameter lingkungan yang lain, seperti pH, suhu udara, kecepatan arus, kecerahan, dan kedalaman tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberadaan serangga EPT di Sungai Jangkok (Tabel 5).

**Kualitas perairan Sungai Jangkok berdasarkan nilai FBI**

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan FBI maka dapat ditentukan kualitas perairan di hulu, tengah, dan hilir Sungai Jangkok (Tabel 6). Nilai FBI di hulu adalah 3,6 yang menunjukkan kualitas perairannya sangat baik, di bagian tengah 4,6 dan masuk kategori baik, sedangkan di bagian hilir nilainya tidak terhitung sehingga masuk kategori buruk sekali.

**PEMBAHASAN**

Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera (EPT) merupakan ordo serangga yang paling sensitif terhadap perubahan lingkungan di suatu

**Tabel 5.** Hubungan antara parameter fisik dan kimia perairan dengan keberadaan serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera di Sungai Jangkok, Lombok, Nusa Tenggara Barat

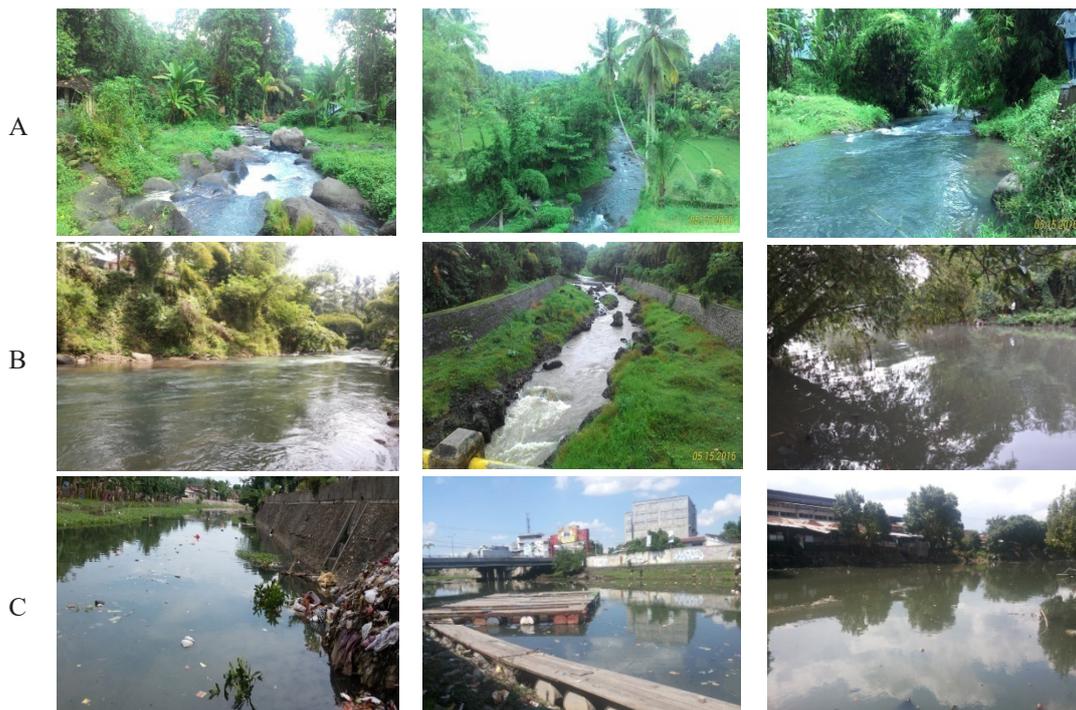
Parameter lingkungan	Nilai korelasi	Nilai signifikansi (P)
Suhu air	-0,618	0,002
pH	0,558	0,231
Suhu udara	-0,386	0,383
Kecepatan arus	0,470	0,550
Kecerahan	0,399	0,827
Kedalaman	-0,458	0,838
DO (Oksigen terlarut)	0,216	0,926

perairan sehingga sering dijadikan sebagai indikator kualitas perairan (Chandra et al. 2014). Syarat hidup serangga EPT salah satunya pada perairan yang bersih dan dingin (Chu & Cutkomp 1992). Hal tersebut sesuai dengan hasil analisis korelasi yang menunjukkan bahwa suhu air merupakan parameter lingkungan yang berkorelasi signifikan terhadap keberadaan serangga EPT.

Pada bagian hulu Sungai Jangkok ditemukan serangga EPT yang berlimpah. Hal ini mengindikasikan bahwa kualitas perairan Sungai Jangkok di bagian hulu tergolong sangat baik, sesuai dengan hasil perhitungan FBI sebesar 3,6. Kemelimpahan serangga EPT di hulu sungai didominasi oleh Ordo Trichoptera (Famili Goeridae dari Genus *Goera* dan Famili Rhyacophilidae dari Genus *Rhyacophila*). Kelompok serangga dari Famili Goeridae dan Rhyacophilidae sensitif terhadap pencemaran, dengan tingkat toleransi berturut-turut 3 dan 4 (Hilsenhoff 1988). Berdasarkan skor biotilik (Ecoton 2013) kedua

**Tabel 6.** Kualitas perairan di bagian hulu, tengah, dan hilir Sungai Jangkok, Lombok, Nusa Tenggara Barat berdasarkan nilai *family biotic index* (FBI)

Lokasi pengamatan	Nilai FBI	Kualitas perairan
Hulu	3,6	Sangat baik
Tengah	4,6	Baik
Hilir	~ (tidak terhitung)	Buruk sekali



**Gambar 3.** Tutupan dan heterogenitas vegetasi di pinggir Sungai Jangkok, Lombok, Nusa Tenggara Barat di bagian A: hulu; B: tengah; dan C: hilir.

famili ini memiliki skor yang sama, yaitu 4 dengan kategori sensitif terhadap pencemaran.

Bagian hulu sungai memiliki pH air rata-rata 7,37, suhu udara rata-rata 27,4 °C, dan suhu air rata-rata 23,3 °C, merupakan kondisi optimal bagi serangga EPT. Hal yang sama diungkapkan oleh Fanani (2013), yang menyatakan bahwa suhu yang optimal untuk kehidupan larva EPT, seperti Cloroperlidae, Nemouridae, Perlidae, Caenidae, dan Tricorythidae berkisar 26,9 °C–27,9 °C dan pH yang optimal berkisar 6,92–7,37. Shoalihat (2015) juga mendapatkan bahwa keberadaan famili serangga EPT dipengaruhi oleh suhu air, suhu udara, kekeruhan, dan detritus.

Kedalaman perairan di bagian hulu rata-rata 44,7 cm dengan tingkat kecerahan 100%. Banyak terdapat batu-batu besar berdiameter ±1 meter dengan dasar kerikil dan pasir. Hal ini juga merupakan salah satu faktor pendukung habitat serangga EPT. Menurut Odum (1993), substrat berbatu atau kerikil biasanya menghasilkan variasi organisme bentos yang besar. Selain itu, substrat berbatu juga dapat mempengaruhi kecepatan arus sungai, serta secara tidak langsung mempengaruhi DO. Substrat berbatu akan menimbulkan riak air yang akan menyebabkan proses pengambilan oksigen (O<sub>2</sub>) dari udara ke perairan semakin banyak sehingga kadar oksigen terlarut (DO) di perairan meningkat. Tingginya DO di bagian hulu yang rata-rata 7,33 mg/l juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan banyaknya jumlah individu serangga EPT yang ditemukan. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Chu & Cutkomp (1992) bahwa EPT banyak ditemukan pada kondisi air yang terdapat banyak oksigen terlarut.

Selain kondisi fisik kimia tersebut, heterogenitas dan tutupan vegetasi di pinggir sungai di bagian hulu juga tinggi, yang menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan melimpahnya serangga EPT di bagian hulu. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Arisandi (2012), yang menyebutkan bahwa jumlah serangga air yang dapat ditemukan berbanding lurus dengan tingkat heterogenitas vegetasi yang tumbuh di sekitar sungai karena luruhan daun dari berbagai vegetasi tersebut akan menjadi sumber makanan yang bervariasi bagi serangga air. Disamping itu, tutupan vegetasi yang rimbun di pinggir sungai akan menurunkan suhu udara serta suhu air sungai.

Peningkatan nilai FBI menjadi 4,6 di bagian tengah dari 3,6 di hulu mengindikasikan kualitas

perairannya mengalami perubahan. Selain nilai FBI, perubahan kondisi perairan di bagian tengah juga ditunjukkan oleh turunnya kelimpahan individu serangga yang ditemukan. Jumlah individu serangga EPT yang ditemukan di bagian tengah lebih sedikit (144 individu) dibandingkan dengan di bagian hulu sungai (788 individu) (Tabel 3). Meskipun kualitas perairan turun dibandingkan dengan di hulu, akan tetapi kualitasnya masih tergolong baik.

Peningkatan suhu udara menjadi rata-rata 28,6 °C dan suhu air rata-rata 25,7 °C pada bagian tengah, salah satunya disebabkan oleh menurunnya tutupan dan heterogenitas vegetasi di pinggir sungai. Hubungan antara heterogenitas dan tutupan vegetasi terhadap suhu berbanding terbalik. Heterogenitas dan tutupan vegetasi yang tinggi menyebabkan iklim mikro, seperti suhu menjadi lebih rendah dibandingkan dengan heterogenitas dan tutupan vegetasi yang rendah.

Suhu air yang meningkat di bagian tengah menyebabkan berkurangnya jumlah individu serangga EPT dibandingkan dengan di bagian hulu. Hal tersebut terbukti dari hasil korelasi suhu air terhadap EPT sebesar -0,618, yang berarti peningkatan suhu air akan menyebabkan berkurangnya jumlah EPT.

Famili Caenidae dari Genus *Caenis* ditemukan melimpah di bagian tengah, meskipun dengan DO yang mulai menurun, yakni rata-rata 6,8 mg/l. Serangga dari famili ini merupakan kelompok serangga yang toleran terhadap pencemaran, dengan tingkat toleransi 6 (Hilsenhoff 1988). Hal yang sama juga terlihat dari skor biotilik, yaitu 2 dengan kategori toleran terhadap pencemaran (Ecoton 2013). Menurut Chandra et al. (2014), *Caenis* mampu hidup pada kondisi perairan yang sudah mulai berubah kondisinya. Dudgeon (1999) menyatakan Famili Caenidae dapat hidup pada daerah yang tergenang dan cukup toleran terhadap pencemaran organik.

Serangga EPT tidak ditemukan di bagian hilir Sungai Jangkok. Hal ini disebabkan karena terjadinya peningkatan suhu air menjadi rata-rata 28,1 °C. Menurunnya tutupan vegetasi di pinggir sungai mengakibatkan suhu udara dan suhu air meningkat. Di pinggir sungai banyak dijumpai pemukiman penduduk, pasar, dan tempat wisata dengan limbah cair dan padat dari aktivitas tersebut langsung dibuang ke sungai. Hal tersebut juga akan memberikan dampak

negatif terhadap kelangsungan hidup serangga air terutama kelompok EPT. Menurut Mardiani (2012), apabila terdapat bahan pencemar dalam perairan maka biota yang sangat peka akan hilang karena tidak mampu bertahan hidup. Sebaliknya, biota yang sangat toleran akan tetap dapat hidup pada kualitas air yang buruk. Dengan tidak ditemukannya serangga EPT di bagian hilir maka dapat ditentukan bahwa kualitas air di hilir telah tercemar. Hal ini didukung oleh hasil perhitungan FBI yang menunjukkan nilai tak terhingga, yang menandakan kualitas perairan yang buruk sekali.

Penurunan keanekaragaman dan kemelimpahan serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera dari hulu, tengah dan hilir Sungai Jangkok mengindikasikan bahwa telah terjadi penurunan kualitas perairan dari sangat baik sampai buruk sekali.

## KESIMPULAN

Di Sungai Jangkok terdapat 902 individu serangga air intoleran (EPT) yang tergolong dalam 12 famili dan 12 genus. Pada bagian hulu terdapat 788 individu (12 famili dan 12 genus), bagian tengah 114 individu (10 famili dan 10 genus), sedangkan di bagian hilir tidak terdapat serangga EPT. Dari tujuh parameter fisik dan kimia perairan yang diuji korelasinya terhadap keberadaan serangga EPT, hanya suhu air yang pengaruhnya signifikan. Heterogenitas dan tutupan vegetasi di pinggir sungai mempengaruhi perbedaan suhu air di hulu, tengah, dan hilir. Nilai FBI pada bagian hulu, tengah, dan hilir berturut-turut adalah 3,6, 4,6, dan tak terhingga. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas perairan secara berurutan di hulu, tengah, dan hilir adalah sangat baik, baik, dan buruk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi P. 2012. Pengukuran kualitas air hulu daerah aliran Sungai Kali Brantas berdasarkan keragaman taksa Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNESA 2012 (Surabaya, 25 Februari 2012)*. pp. 298–309. Surabaya: Program Studi Magister Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- Chandra Y, Marnix L, Roni K, Marina FO, Singkoh. 2014. Kelimpahan serangga air di Sungai Toraut Sulawesi Utara. *Journal MIPA Unsrat Online* 3:74–78.
- Chu HF, Cutkomp LK. 1992. *How to Know the Immature Insects*. 2<sup>nd</sup> edition. Dubuque, IA: Wm. C. Brown Company Publisher.
- Dudgeon D. 1999. *Tropical Asean Streams: Zoobentos, Ecology and Conservation*. Hongkong: Hongkong University Press.
- Ecoton. 2013. *Panduan Biotilik untuk Pemantauan Kesehatan Daerah Aliran Sungai*. Gresik: Ecoton.
- Fanani A. 2013. *Keberadaan Larva Serangga Ephemeroptera, Plecoptera dan Trichoptera di Sub DAS Gajah Wong sebagai Indikator Kualitas Air*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Handayani ST, Suharto B. 2001. Penentuan Status Kualitas Perairan Sungai Brantas Hulu Dengan Biomonitoring Makrozoobentos: Tinjauan dari Pencemaran Bahan Organik. Tersedia di: [http://www.famu.org/mayfly/pubs/pub\\_h/pubhandayanis2001p30.pdf](http://www.famu.org/mayfly/pubs/pub_h/pubhandayanis2001p30.pdf) [diakses 9 Juli 2016].
- Hilsenhoff W.L. 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a family-level biotic index. *Journal of the North American Benthological Society* 7:65–68. doi: <https://doi.org/10.2307/1467832>.
- KHB [Komunitas Hijau Biru] 2007. Survei Sungai Jangkok di Lombok. Lombok: Media Lombok. Tersedia di: <http://www.lomboknews.com/2007/08/02/khb-survey-sungai-jangkok-di-lombok/> [diakses 9 Juli 2016].
- Kurniawati EME. 2010. *Penggunaan Bioindikator Makro-invertebrata untuk Menentukan Kualitas Air Sungai Meninting Lombok Barat NTB*. Skripsi. Mataram: Universitas Mataram.
- Leba GV, Roni K, Adelfia P. 2013. Keanekaragaman serangga air di Sungai Pajowa Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara. *Journal MIPA Unsrat Online* 2:73–78.
- Mardiani SMM. 2012. *Studi Kualitas Air Sungai Bone dengan Metode Biomonitoring*. Skripsi. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Shoalihat F. 2015. *Pengujian Kualitas Air Sungai dengan Indikator Larva Ephemeroptera, Plecoptera dan Trichoptera di Sungai Gajah Wong D.I Yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- SPSS [Statistical Package for the Social Sciences]. 2007. *SPSS for Windows 16.0*. Chicago: SPSS Inc.
- Odum EP. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Ed ke-3. Alih Bahasa: Samingan, T. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Widiyanto J, Ani S. 2016. Biomonitoring kualitas air Sungai Madiun dengan bioindikator makroinvertebrata. *Journal LPPM* 4:1–9.
- Yoga GP, Djamar L, Ety R, Yusli W. 2014. Pengaruh pencemaran merkuri di sungai Cikaniki terhadap biota Trichoptera (Insekta). *Journal Limnotek* 21:11–20.