

## PENGARUH AKTIVITAS TAMBANG APUNG TERHADAP KEANEKARAGAMAN IKAN DI PERAIRAN SUNGAI PAKIL, BANGKA

*The Influence of mining activities on fish diversity in River Pakil, Bangka.*

AHMAD ZULFIKRI<sup>1</sup>, UMROH<sup>2</sup>, EVA UTAMI<sup>3</sup>

1,2,3.Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

### Abstract

*Tin mining in River Pakil used by floating mining. Mining activities would negatively effect to water quality and threaten biodiversity of fish resources. This study aims to know fish diversity in River Pakil and to analyze fish diversity differences between River Pakil and River Pembalu.. The experiment was conducted in January until February 2016 in Pakil and Pembalu river. This study using purposive sampling method with a set of three stations represent the (upstream, midstream and downstream). Fishing gear used for sampling fish are gill nets, traps and scoop. Results showed 378 individuals and 6 species 9 families of fish found in Pakil River, While results obtained 1590 individuals and 8 species 15 families of fish found in Pembalu River. Fish Diversity in Pembalu River are between 0,179 – 2,015 but fish diversity in Pakil River are between 0,232 – 1,672. River that has mining activities influenced have less species of fish than natural river.*

*Keywords: Floating mining, Fish, Diversity index, River.*

### PENDAHULUAN

Pulau Bangka memiliki sumberdaya mineral yaitu timah. Aktivitas penambangan timah di Pulau Bangka menimbulkan kerusakan lingkungan perairan terutama sungai yang menjadi tempat hidup ikan. Kerusakan sungai di Kabupaten Bangka cukup memprihatinkan, salah satunya Sungai Pakil yang terdapat di Desa Paya Benua Kecamatan Mendo Barat. Sungai Pakil merupakan bagian dari aliran Sungai Menduk Kecamatan Mendo Barat Kabupaten Bangka.

Sungai Pakil banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Paya Benua untuk mencari ikan. Penangkapan ikan di Sungai Pakil biasanya menggunakan alat tangkap pancing, rawai, tangguk, tangkul, terok dan bubu. Umumnya di sekitar bagian hulu perairan Sungai Pakil sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar menjadi lahan tambang. Sebagian aliran sungai digunakan sebagai aktivitas tambang masyarakat dengan menggunakan tambang terapung atau sering dikenal dengan Ti Apung. Aktivitas penambangan timah di sekitar aliran sungai memiliki dampak buruk pada ekosistem dan dapat mengancam keanekaragaman hayati ikan.

Keanekaragaman ikan di perairan dapat mendeskripsikan tingkat kompleksitas ekosistem perairan. Indeks keanekaragaman biasa digunakan sebagai ukuran kondisi ekosistem. Indeks keanekaragaman merupakan suatu nilai untuk mengetahui keanekaragaman kehidupan yang berhubungan erat dengan jumlah spesies dalam komunitas (Kottelat *et al.* 1993). Akibat aktivitas tambang apung, dikhawatirkan akan mempengaruhi kualitas dan keanekaragaman sumberdaya ikan yang terdapat di sungai tersebut. Hal inilah menjadi alasan bagi penulis melakukan penelitian mengenai pengaruh aktivitas penambangan terhadap keanekaragaman jenis ikan di Sungai Pakil Kecamatan Mendo Barat. Hasil studi diharapkan dapat digunakan acuan dan data awal bagi instansi terkait, khususnya untuk pengelolaan sumberdaya perikanan tawar yang berkelanjutan.

### METODE

Penelitian dilaksanakan kurang lebih 2 bulan, terhitung bulan Januari - Februari 2016, di perairan Sungai Pakil dan Sungai Pembalu Desa Paya Benua, Kecamatan Mendo Barat, Kabupaten Bangka. Identifikasi sampel ikan dilakukan di Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Metode pengambilan data ikan dilakukan dengan metode *survey sampling*, yaitu suatu metode pengambilan data ikan yang dilakukan dengan mencatat sebagian dari populasi di habitatnya dan hasilnya diharapkan dapat menggambarkan sifat dari populasi dari ikan yang diteliti. Pengambilan sampel air dilakukan pada waktu pengambilan sampel ikan. Pengukuran parameter fisika yang akan diambil dalam penelitian ini yakni kecerahan, kekeruhan, kecepatan arus, TSS, suhu, lebar sungai dan kedalaman. Parameter kimia yang akan diambil yakni BOD, DO, pH, dan kandungan logam berat yaitu : Tembaga (Cu). alat yang digunakan dalam pengukuran parameter fisika, kimia disajikan pada **Table 1**.

Pengambilan data ikan dilakukan dengan menggunakan beberapa alat tangkap yaitu jaring insang, tangkul dan serok. Jaring insang yang digunakan dengan panjang 25 m, lebar 2 m, dan *mesh size* 0,5 inci, 1 inci, 1,1/4 inci 1,5 inci dan 1,3/4 inci. dengan cara membentangkan jaring menghalang arah arus. Pemasangan jaring insang dilakukan pada pagi dan sore hari. Tangkul dan bubu digunakan untuk menangkap ikan pada malam hari, sedangkan serok sebagai alat tangkap penunjang. Ikan yang di dapat dicatat jumlah individu difoto dan ditimbang beratnya lalu kemudian dimasukkan kedalam larutan formalin dengan kadar 5% dan diberi label pada tiap sampel. Sampel ikan yang diperoleh dilapangan kemudian dibawa ke Laboratorium perikanan untuk diidentifikasi menggunakan buku panduan identifikasi ikan Kottelat *et al.* (1993) dan saanin H. (1984).

**Analisis Data Ikan**

**a. Indeks Keanekaragaman**

Indeks keanekaragaman ikan akan ditentukan dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener, (Brower *et al.* 1990; Dodds 2002 dalam Muslih 2014). dengan rumus:

$$H' = -\sum \left(\frac{ni}{N}\right) \ln^2 \left(\frac{ni}{N}\right)$$

Dimana:

- H' : Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener
- ni : Jumlah individu spesies ke-i
- N : Jumlah individu semua spesies

Penentuan Kriteria:

- H' < 1 : Keanekaragaman rendah
- 1 > H' < 3 : Keanekaragaman sedang
- H' > 3 : Keanekaragaman tinggi

**b. Kelimpahan Relatif**

Perhitungan kelimpahan relatif, setiap jenis ikan dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut: (Krebs, 1972 dalam Setyobudiandi *et al.*, 2009)

$$Kr = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Dimana:

- Kr : Kelimpahan relatif
- ni : Jumlah individu spesies ke-i
- N : Jumlah total individu semua spesies

**c. Frekuensi Keterdapatan**

Frekuensi keterdapatan dapat menunjukkan luasnya penyebaran lokal jenis tertentu. Hal ini dilihat dari frekuensi (%) ikan yang tertangkap. (Brower *et al.* 1990 dalam Muslih 2014). dengan rumus:

$$Fi = \frac{ti}{T} \times 100 \%$$

Dimana:

- Fi : Frekuensi keterdapatan ikan spesies-I yang tertangkap (%)
- ti : Jumlah stasiun dimana spesies ke-i yang tertangkap (%)
- T : Jumlah semua stasiun

**d. Komposisi Jenis**

Komposisi jenis yaitu jumlah jenis/taksa ikan secara keseluruhan yang diperoleh dari hasil tangkapan atau sampling selama penelitian dilakukan (Legender, 1983 dalam Setyobudiandi *et al.*, 2009).

**e. Indeks Keseragaman**

Diversitas maksimum (H<sub>max</sub>) terjadi bila kelimpahan semua spesies di tiap stasiun merata. Rasio keanekaragaman yang terukur dengan keanekaragaman maksimum dapat dijadikan ukuran keseragaman (E). Indeks Keseragaman dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut: (Setyobudiandi *et al.*, 2009).

$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

Keterangan:

- E : Indeks Keseragaman
- H' : Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener
- H<sub>maks</sub> : Keanekaragaman maksimum
- S : Jumlah spesies

Penentuan Kriteria:

- E = 0 → Kemerataan antara spesies rendah
- E = 1 → Kemerataan antara spesies relatif merata.

**f. Indeks Dominansi**

Indeks dominansi bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya spesies yang mendominasi di masing-masing sungai Indeks dominansi yang digunakan Indeks dominansi Simpson (Legender, 1983 dalam Setyobudiandi *et al.*, 2009) :

$$C = \sum \left(\frac{ni}{N}\right)^2$$

Keterangan

- C : Indeks dominansi Simpson
- ni : Jumlah individu spesies ke-i
- N : Jumlah individu semua spesies ke-i

Penentuan kriteria:

- C=0 : Dominansi rendah
- C=1 : Dominansi tinggi

**g. Analisis Korelasi**

Analisis Korelasi digunakan untuk mengetahui keterkaitan atau hubungan antara aktivitas penambangan (nilai kualitas air) dengan keanekaragaman ikan. Analisis digunakan analisis *Pearson Correlation Coefficient* (Koefisien Korelasi Pearson). Menurut Hasan (2008), Koefisien Korelasi Pearson (r) diinterpretasikan tidak memiliki korelasi jika r= 0, korelasi lemah jika 0.20 < r < 0.40, korelasi Cukup jika 0.40 < r < 0.70, korelasi kuat jika 0.70 < r < 0.90, dan korelasi sempurna jika r= 1. Rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien korelasi Pearson adalah:

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x) \cdot (\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}} \cdot \sqrt{\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Dimana:

- n = Banyaknya pasangan data x dan y
- ∑x = Total jumlah dari variabel x (Kualitas air)
- ∑y = Total jumlah dari variabel y (Keanekaragaman ikan)
- ∑x<sup>2</sup> = Kuadrat dari total jumlah dari variabel x
- ∑y<sup>2</sup> = Kuadrat dari total jumlah dari variabel y
- ∑xy = Hasil perkalian dari total variabel x dan variabel y

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**a. Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman, Indeks Dominansi**

Hasil analisis data diperoleh nilai indeks keanekaragaman Sungai Pakil secara keseluruhan yaitu 1,672 masuk dalam kriteria keanekaragaman sedang, indeks keseragaman sebesar 0,761, indeks dominansi sebesar 0,232 masuk dalam kategori sedang. Sungai Pembalu memiliki indeks keanekaragaman 2,015 masuk dalam kriteria keanekaragaman sedang, indeks keseragaman sebesar 0,744 , indeks dominansi sebesar 0,179 masuk dalam kategori sedang. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dominansi disajikan pada (Tabel 2).

**b. Kelimpahan Relatif dan Frekuensi Keterdapatan**

Hasil analisis selama pengambilan data diperoleh nilai kelimpahan relatif tertinggi yang terdapat di Sungai Pakil adalah jenis ikan Lais (*Kryptopterus lais*), sedangkan Sungai Pembalu kelimpahan relatif tertinggi yaitu jenis ikan Seluang (*Rasbora cephalotaenia*). Nilai frekuensi keterdapatan ikan Sungai Pakil sebesar 100 % adalah: *Cyclocheilichthys apogon*, *Belontia*, *Chana striata*, *Kryptopterus lais*, *Desmopuntius gemellus*, *Pristolepis grootii*, *Rasbora cephalotaenia*, *Rasbora caudimaculata* . Nilai frekuensi keterdapatan ikan sebesar 66,67 % yaitu *Hemibagrus nemurus*. Frekuensi keterdapatan ikan di Sungai Pembalu adalah: *Cyclocheilichthys apogon*, *Belontia hasselti*, *Betta edithae*, *Clarias nieuwhofi*, *Chana striata*, *Kryptopterus lais*, *Desmopuntius gemellus*, *Pristolepis grootii*, *Ompok bimaculatus*, *Hemibagrus nemurus*, *Nandus nebulosus*, *Osteochilus waandersii*, *Rasbora*

*cephalotaenia*, *Rasbora caudimaculata* , *Trichopodus trichopterus*. Keseluruhan jenis ikan tersebut mempunyai nilai frekuensi keterdapatan sebesar 100 %. Nilai kelimpahan relatif (%) dan frekuensi keterdapatan (%) ikan yang tertangkap di Sungai Pakil dan Sungai Pembalu selama penelitian disajikan pada (Tabel 3).

**c. Komposisi Jenis**

Hasil penelitian di Sungai Pakil didapatkan sebanyak 378 individu terdiri dari 9 jenis yang dikelompokkan dalam 6 famili. Komposisi jenis ikan di Sungai Pembalu didapatkan sebanyak 1590 individu terdiri dari 15 jenis yang dikelompokkan dalam 8 famili. Komposisi jenis ikan disajikan pada (Tabel 4).

**d. Parameter Kualitas Air**

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian yang telah dilakukan di Sungai Pakil dan Sungai Pembalu didapatkan nilai yang berbeda antar stasiun pengamatan. Nilai hasil pengukuran kualitas air yang telah dilakukan selama penelitian disajikan pada (Tabel 5).

**e. Hubungan Kualitas Air Dengan Keanekaragaman Ikan**

Hubungan antara ikan dengan parameter kualitas air yang dianalisis dengan menggunakan *Pearson Correlation Coefficient* (Koefisien Korelasi Pearson) Berdasarkan hasil analisis korelasi maka keanekaragaman jenis ikan di Sungai Pakil memiliki hubungan erat dengan arus, kedalaman, kecerahan, kekeruhan, TSS, dan DO. Nilai Hubungan antara Keanekaragaman Ikan dengan Parameter Kualitas Air di Sungai Pakil disajikan pada (Tabel 6).

**Tabel 1. Tabel Alat Pengukuran Parameter Kualitas Air**

Alat dan Bahan	Ketelitian	Kegunaan
<u>Pengambilan sampel</u>	-	
<b>Perahu</b>	UTM	Transportasi pengambilan data lapangan Menentukan posisi lokasi penelitian
<b>GPS (Global position system)</b>	-	Dokumentasi Penelitian
<b>Kamera underwater</b>		
<b>Alat tangkap ikan (jaring,tangkul, bubu dan serok)</b>		Pengambilan sampel ikan
<u>Pengukuran Kualitas Air</u>	m/detik	
<b>Bola arus</b>	detik	Mengukur kecepatan arus
<b>Stopwacth</b>	meter	Mengukur waktu
<b>Secchi disc</b>	meter	Mengukur kecerahan perairan
<b>Tongkat skala</b>	mg/l	Mengukur kedalaman sungai
<b>Do meter</b>	mg/l	Mengukur Oksigen terlarut
<b>Metode Winkler/titrasi</b>	ppm	Mengukur BOD
<b>pH Paper</b>	celcius	Mengukur <i>Potensial Hidrogen</i>
<b>Thermometer alkohol</b>	mg/l	Mengukur suhu perairan
<b>spektrofotometer serapan atom</b>		Mengukur logam berat (Cu)
<u>Analisis data</u>	-	Software pengolahan data lapangan
<b>Microsoft Excel 2010</b>		
<b>Buku identifikasi ikan</b>	Spesies	Panduan identifikasi ikan air tawar

**Tabel 2. Indeks Keanekaragaman<sup>(H')</sup>, Indeks Keseragaman<sup>(E)</sup> , Indeks Dominansi<sup>(C)</sup>**

Sungai	H'	E	C
Sungai Pakil (Terkena dampak )	1,672	0,761	0,232
Sungai Pembalu (Alami)	2,015	0,744	0,179

**Tabel 3.** Kelimpahan Relatif (%) dan Frekuensi Keterdapatan (%) Jenis Ikan di Sungai Pakil dan Sungai Pembalu.

No	Spesies	Sungai Pakil (Terkena Dampak Tambang)			Sungai Pembalu (Alami)			
		Jumlah	KR (%)	FR (%)	Jumlah	KR (%)	FR (%)	
1	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	Kepras	95	25,132	100	131	8,239	100
2	<i>Belontia hasselti</i>	Kelincah	4	1,058	100	17	1,069	100
3	<i>Betta edithae</i>	Tepala	0	0	0	7	0,440	100
4	<i>Rasbora caudimaculata</i>	Seluang	11	2,910	100	120	7,547	100
5	<i>Clarias nieuhofii</i>	Kelik	0	0	0	9	0,566	100
6	<i>Channa striata</i>	Gabus	23	6,085	100	11	0,692	100
7	<i>Desmopuntius gemellus</i>	Kemuring	53	14,021	100	59	3,711	100
8	<i>Pristolepis grootii</i>	Kepatung	5	1,323	100	34	2,138	100
9	<i>Ompok bimaculatus</i>	Tepurong	0	0	0	27	1,698	100
10	<i>Kryptopterus lois*</i>	Lais	135	35,714	100	386	24,277	100
11	<i>Hemibagrus nemurus</i>	Baug	3	0,794	66,67	9	0,566	100
12	<i>Nandus nebulosus</i>	Mentcudik	0	0	0	111	6,981	100
13	<i>Rasbora cephalata</i> *	Seluang jilir	49	12,963	100	462	29,057	100
14	<i>Osteochilus waandersii</i>	Kepalau	0	0	0	199	12,516	100
15	<i>Trichopodus trichopterus</i>	Sepat	0	0	0	8	0,503	100
<b>Jumlah/Total</b>			378	100		1590	100	

**Tabel 4.** Komposisi Jenis Ikan Sungai Pakil dan Sungai Pembalu.

No.	Spesies	Sungai Pakil (Terkena Dampak Tambang)		Sungai Pembalu (Alami)
		Famili	Jumlah (ekor)	Jumlah (ekor)
1	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	Cypridae	95	131
2	<i>Belontia hasselti</i>	Belontiidae	4	17
3	<i>Betta edithae</i>	Belontiidae	-	7
4	<i>Rasbora caudimaculata</i>	Cypridae	11	120
5	<i>Clarias nieuhofii</i>	Claridae	-	9
6	<i>Channa striata</i>	Channidae	23	11
7	<i>Desmopuntius gemellus</i>	Cypridae	53	59
8	<i>Pristolepis grootii</i>	Pristolepididae	5	34
9	<i>Ompok bimaculatus</i>	Siluridae	-	27
10	<i>Kryptopterus lois</i>	Siluridae	135	386
11	<i>Hemibagrus nemurus</i>	Bagridae	3	9
12	<i>Nandus nebulosus</i>	Nanidae	-	111
13	<i>Rasbora cephalata</i>	Cypridae	49	462
14	<i>Osteochilus waandersii</i>	Cypridae	-	199
15	<i>Trichopodus trichopterus</i>	Belontiidae	-	8
<b>Jumlah/ Total</b>			<b>378</b>	<b>1590</b>

**Tabel 5.** Hasil Pengukuran Kualitas Air yang Telah Dilakukan Selama Penelitian Di Sungai Pakil (terdapat aktivitas tambang apung) dan Sungai Pembalu (tidak terdapat aktivitas tambang apung/ alami)

Parameter	Sungai Pakil (Terkena Dampak Tambang)			Sungai Pembalu (Alami)		
	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun
	1	2	3	1	2	3
Suhu Air (°C)	26	26	28	26	27	27
Arus (m/dtk)	0,25	0,13	0,1	0,5	0,12	0,11
Kedalaman ( m )	2,5	4	3,5	2	3,8	4,4
Kecerahan (%)	5,2	6,7	6,7	76,8	70,4	70,2
Kekeruhan (NTU)	28,6	28,8	28,9	2,4	2,9	3,4
TSS (mg/l)	0,948	0,958	0,948	0,246	0,265	0,289
Lebar Sungai	13	18	21	15	18	23
pH	5	5	5	5	5	5
DO (mg/l)	3,68	3,28	3,36	4,85	5,2	5,2
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	1,25	1,40	1,70	1,95	2,20	2,23
Tembaga (mg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

## PEMBAHASAN

### a. Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman, Indeks Dominansi

Hasil analisis data diperoleh nilai indeks keanekaragaman Sungai Pakil secara keseluruhan berkisar antara 1,595-1,638, indeks keseragaman sebesar 0,761, indeks dominansi sebesar 0,232. Sungai Pembalu memiliki indeks keanekaragaman berkisar antara 1,984-2,038. Sungai Pakil dan Sungai Pembalu memiliki Keanekaragaman yang tergolong sedang. Indeks keseragaman sebesar 0,744 , indeks dominansi sebesar 0,179. Indeks keseragaman dan indeks dominansi masing-masing sungai dapat dikategorikan relatif sedang.

**Tabel 5.** Nilai Hubungan antara Keanekaragaman Ikan dengan Parameter Kualitas Air di Sungai Pakil.

Parameter	Koefisien Korelasi
Suhu Air (°C)	0,121
Arus (m/dtk)	0,671
Kedalaman ( m )	-0,799
Kecerahan (%)	0,952
Kekeruhan (NTU)	-0,741
TSS (mg/l)	-0,920
pH	0,090
DO	0,680
BOD <sub>5</sub>	-0,211
Tembaga	0

Nilai H' Sungai Pakil antar stasiun memiliki nilai yang relatif sama yaitu dalam kategori sedang. Hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan seperti TSS dan kekeruhan yang tinggi dimana umumnya ketiga stasiun memiliki nilai TSS lebih tinggi dari pada Sungai Pembalu yaitu berkisar antara 0,948 - 0,958 mg/l. Tingginya TSS dan kekeruhan di Sungai Pakil disebabkan oleh dampak aktivitas tambang apung.

Aktivitas penambangan yang terjadi di hulu Sungai Pakil berakibat pada hilangnya material bagian bawah permukaan yang menghasilkan *tailing*, sehingga mengakibatkan peningkatan sedimentasi pada aliran sungai (Tanpibal dan Sahunalu 1989; US-EPA 2005). Aktivitas penambangan khususnya di bagian hulu Sungai Pakil masih beroperasi, namun tidak sebanyak tahun sebelumnya. Hasil pengukuran parameter kualitas air di Sungai Pakil, menunjukkan bahwa kondisi akibat aktivitas penambangan (Ti Apung) masih tergolong baik untuk kehidupan ikan. Hal inilah yang menyebabkan keanekaragaman ikan pada Sungai Pakil memiliki keanekaragaman sedang. Menurut Alabaster dan Lioyd, (1982) dalam Othman *et al.*, (2002) kadar TSS yang diperbolehkan harus lebih rendah dari 200 mg/l. Secara umum selain TSS dan kekeruhan parameter lingkungan sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman ikan. Parameter lingkungan yang bervariasi seperti kedalaman, arus suhu dan DO mengambil peran utama menunjang keragaman kelompok ikan (Li & Gelwick 2005).

Karakteristik habitat yang baik merupakan salah satu faktor untuk menentukan tingkat keanekaragaman maupun kelimpahan ikan. Selain karakteristik habitat sungai itu sendiri perbedaan nilai tersebut juga disebabkan dari perbedaan jenis dan jumlah individu yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan karena menurut Krebs, (1972) dalam Setyobudiandi *et al.*, (2009) nilai (H') akan semakin meningkat jika jumlah spesies dan proporsi jenis merata. Jumlah jenis dan individu yang didapatkan di kedua sungai memiliki jumlah sedikit dan tidak merata, sehingga berpengaruh terhadap nilai keanekaragaman. Menurut Purwanto *et al.*, (2014) keanekaragaman suatu komunitas akan rendah bila spesies sedikit dan jumlah antar individu yang didapatkan tidak merata.

Indeks keseragaman menggambarkan ukuran jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas

ikan karena semakin rata penyebaran individu antar spesies maka keseimbangan ekosistem semakin meningkat (Fachrul, 2007). Nilai indeks keseragaman di Sungai Pakil berdasarkan kriteria indeks Shannon-Wiener yaitu 0,761, sedangkan Sungai Pembalu yaitu 0,744. Secara keseluruhan indeks keseragaman di kedua sungai yaitu tergolong sedang/relatif merata karena hampir mendekati 1 menunjukkan bahwa jumlah individu setiap spesies sama atau hampir sama (Setyobudiandi *et al.*, 2009).

Nilai indeks dominansi Sungai Pakil lebih tinggi dibandingkan Sungai Pembalu yaitu sebesar 0,232, sedangkan Sungai Pembalu 0,179. Tingginya dominansi pada Sungai Pakil dikarenakan akibat aktivitas penambangan yang mempengaruhi kondisi lingkungan di sungai tersebut. Menurut Mann (1981) dalam Gonawi (2009), dominansi jenis sering terjadi karena beberapa hal seperti kompetisi pakan alami oleh jenis tertentu yang disertai perubahan kualitas lingkungan, tidak seimbang antara predator dan mangsa sehingga terjadi kompetisi antar jenis.

#### **b. Kelimpahan Relatif dan Frekuensi Keterdapatan**

Secara keseluruhan kelimpahan tertinggi selama penelitian yang terdapat di Sungai Pakil adalah jenis ikan Lais (*Kryptopterus lais*), sedangkan Sungai Pembalu kelimpahan tertinggi yaitu jenis dari ikan Seluang (*Rasbora cephalotaenia*). Ikan *K. lais* dari famili Siluridae dan *Rasbora cephalotaenia* dari famili Cyprinidae memiliki kelimpahan yang tertinggi di antara seluruh jenis ikan yang ditemukan. Hal ini karena kedua jenis ikan tersebut memiliki kemampuan untuk beradaptasi pada habitat perairan sungai yang cenderung bersifat asam. Bentuk adaptasi morfologi spesies ini terdapat pada sungut yang bisa mendeteksi makanan di perairan yang keruh dan spesies dari famili *Cyprinidae* ini memiliki kemampuan beradaptasi pada kondisi perairan yang cenderung bersifat asam (Effendi, 2003). Menurut Hartoto *et al.* (1998) menyebutkan bahwa ikan dari famili Siluridae umumnya ditemukan pada kondisi perairan dengan pH rendah, selain itu juga spesies ini mampu beradaptasi pada kondisi perairan yang ditempatinya. Hasil pengukuran pH di kedua sungai, memiliki pH 5 artinya bersifat asam. Famili *Cyprinidae* hidup pada suhu 22°C-27°C (Kottelat *et al.*, 1993). Hasil pengukuran suhu Sungai Pakil selama penelitian berkisar antara 26°C-28°C, sedangkan Sungai Pembalu berkisar antara 26°C-27°C. Hal tersebut yang menyebabkan spesies ini lebih melimpah bila dibandingkan dengan jenis lainnya.

Frekuensi keterdapatan berhubungan erat dengan penyebaran ikan di sungai. Frekuensi keterdapatan selama penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3**. Nilai frekuensi keterdapatan ikan Sungai Pakil sebesar 100 % adalah: *Cyclocheilichthys apogon*, *Belontia, Chana striata*, *Kryptopterus lais*, *Desmopuntius gemellus*, *Pristolepis grootii*, *Rasbora cephalotaenia*, *Rasbora caudimaculata*. Nilai frekuensi keterdapatan ikan sebesar 66,67 % yaitu *Hemibagrus nemurus*. Frekuensi

keterdapatan ikan di Sungai Pembalu adalah: *Cyclocheilichthys apogon*, *Belontia hasselti*, *Betta edithae*, *Clarias nieuwhofii*, *Chana striata*, *Kryptopterus lais*, *Desmopuntius gemellus*, *Pristolepis grootii*, *Ompok bimaculatus*, *Hemibagrus nemurus*, *Nandus nebulosus*, *Osteochilus waandersii*, *Rasbora cephalotaenia*, *Rasbora caudimaculata*, *Trichopodus trichopterus*. Keseluruhan jenis ikan tersebut mempunyai nilai frekuensi keterdapatan sebesar 100 %.

Nilai frekuensi keterdapatan 100 %, menandakan bahwa spesies tersebut ditemukan pada setiap stasiun penelitian dan pada tiap pengambilan data. Frekuensi keterdapatan berkaitan erat dengan wilayah penyebaran, artinya semakin besar nilai keterdapatan berarti semakin luas wilayah penyebarannya. Selain itu juga spesies yang memiliki frekuensi keterdapatan tinggi umumnya adalah spesies yang memiliki adaptasi tinggi terhadap lingkungan. Nilai frekuensi keterdapatan yang hanya 66,67 % artinya jenis tersebut memiliki luas penyebaran yang sempit. Hal ini karena spesies tersebut hanya ditemukan pada II stasiun dan satu kali selama pengambilan data dilakukan.

### c. Komposisi Jenis

Secara keseluruhan komposisi jenis ikan yang ditemukan di Sungai Pembalu lebih beragam dan banyak jenisnya dibandingkan dengan Sungai Pakil. Jumlah ikan yang tertangkap selama penelitian di Sungai Pembalu sebanyak 1590 individu terdiri dari 15 jenis ikan dari 8 famili. Sungai Pakil yang keruh akibat sedimentasi dari tailing penambangan timah (Ti apung) mengakibatkan rendahnya komposisi jenis ikan di perairan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya terdapat 9 jenis ikan dari 6 famili ikan yang tertangkap di sepanjang Sungai Pakil dengan jumlah 378 individu. Secara umum komposisi jenis ikan di Sungai Pembalu dan Pakil lebih banyak didominasi oleh ikan dari famili Cyprinidae dan Siluridae. Menurut Lowe-McConnell (1987) dalam Muslih (2014), menyatakan bahwa ikan perairan tawar di Asia tropika didominasi oleh famili Cyprinidae dan Siluridae. Sebagian besar dari jenis ikan yang ditemukan di kedua Sungai memiliki nilai ekonomis bagi masyarakat setempat. Jenis ikan utama yang ditangkap nelayan setempat di kedua sungai tersebut adalah: gabus (*Channa striata*), kelik (*Clarias nieuwhofii*), baung (*Hemibagrus nemurus*), keprasa (*Anematichthys apogon*), dan kepatung (*Pristolepis grootii*).

Komposisi jenis ikan terendah di kedua sungai sama-sama terdapat pada stasiun II. Stasiun II Sungai Pakil dan Sungai Pembalu terletak pada bagian tengah sungai, dimana stasiun II Sungai Pakil hanya didapatkan 66 individu dari 9 jenis, sedangkan Stasiun II Sungai Pembalu memiliki jumlah yang relatif tinggi dibandingkan Sungai Pakil yaitu didapatkan 493 individu dari 15 jenis ikan. Rendahnya jumlah ikan yang ditemukan di stasiun II Sungai Pakil karena faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan ikan di stasiun tersebut, dimana pengambilan data pada stasiun II tempatnya tidak jauh dari stasiun I yang terdapat

aktivitas penambangan (Ti Apung). Kegiatan aktivitas penambangan khususnya tambang apung, mengakibatkan tingginya sedimentasi pada perairan sungai tersebut karena sedimen hasil pembuangan tambang timah mengalir sampai hilir secara langsung terbawa arus yang menyebabkan perairan menjadi keruh.

Tingginya tingkat kekeruhan diikuti TSS yang tinggi, mengakibatkan rendahnya kecerahan pada Sungai Pakil. TSS berkaitan dengan kekeruhan dan kecerahan dimana tingginya tingkat kekeruhan maka TSS akan naik, begitu juga sebaliknya tingginya tingkat kecerahan TSS akan turun. Hasil pengukuran TSS pada tiap stasiun Sungai Pakil lebih tinggi dibandingkan dengan Sungai Pembalu. Tingginya kekeruhan dan TSS pada perairan menyebabkan penurunan kualitas perairan sehingga penetrasi cahaya menjadi terhambat, sehingga dapat mempengaruhi kondisi lingkungan di sungai tersebut, sesuai dengan pernyataan Alonso (2011) dalam Muslih (2014), kehidupan ikan tidak terlepas dari kondisi lingkungan perairan yang sesuai untuk kelangsungan hidup ikan, dimana kehidupan ikan didasarkan sifat ikan yang cenderung sensitif dan rentan terhadap perubahan lingkungan.

Komposisi jenis tertinggi kedua sungai sama-sama terdapat pada stasiun III. Stasiun III Sungai Pakil dan Sungai Pembalu terletak pada bagian hilir sungai, dimana stasiun III Sungai Pakil didapatkan 224 individu dari 9 jenis, sedangkan Stasiun III Sungai Pembalu didapatkan 577 individu dari 15 jenis ikan. Tingginya komposisi jenis ikan pada stasiun III di kedua sungai dikarenakan karakteristik habitat pada stasiun III memiliki vegetasi hutan yang lebih lebat dibandingkan stasiun I dan II Sungai Pakil yang terdapat aktivitas penambangan, dimana pada saat air naik pada musim hujan diduga banyak tersedia makanan untuk kelangsungan hidup ikan Sulistyarto *et al.*, (2007), menyebutkan bahwa struktur habitat yang kompleks dapat mempertahankan kekayaan jenis yang tinggi karena memiliki heterogenitas habitat yang lebih besar. Kekayaan jenis keanekaragaman suatu biota memiliki hubungan positif dengan suatu area yang ditempati tergantung pada dua faktor. Pertama, peningkatan jumlah habitat sempit akan meningkatkan keragaman. Kedua, area yang lebih luas sering memiliki variasi habitat yang lebih besar dibandingkan dengan area yang lebih sempit (Kottelat *et al.*, 1993).

### d. Hubungan Kualitas Air Dengan Keanekaragaman Ikan

Berdasarkan hasil analisis korelasi maka keanekaragaman jenis ikan di Sungai Pakil memiliki hubungan erat dengan arus, kedalaman, kecerahan, kekeruhan, TSS, dan DO. Arus air merupakan pergerakan massa air dari daerah yang tinggi ke daerah yang rendah sesuai dengan sifat air. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan semakin tinggi arus di Sungai Pakil maka nilai keanekaragaman ikan di sungai tersebut akan semakin tinggi. Akan tetapi batas toleransi ikan mampu hidup optimal dikisaran arus antara 0,56 – 0,67 m/s (Marcel *et al.*, 2014).

Kedalaman memiliki korelasi negatif terhadap keanekaragaman ikan di Sungai Pakil. Menurut Gonawi (2009) kedalaman merupakan salah satu parameter fisika, dimana semakin dalam perairan maka intensitas cahaya yang masuk semakin berkurang. Berdasarkan hasil perhitungan koefisien korelasi yaitu bernilai -0,779. Semakin tinggi kedalaman perairan di Sungai Pakil maka nilai keanekaragaman ikan di sungai tersebut akan semakin rendah.

Kecerahan memiliki peran yang tinggi dalam proses fotosintesis oleh organisme fitoplankton di perairan. Berdasarkan hasil perhitungan koefisien korelasi yaitu bernilai 0,952. Nilai kecerahan memiliki hubungan yang positif terhadap keanekaragaman ikan di Sungai Pakil. Semakin tinggi kecerahan perairan di Sungai Pakil maka nilai keanekaragaman ikan di sungai tersebut akan semakin tinggi.

DO atau oksigen terlarut merupakan jumlah gas O<sup>2</sup> yang diikat oleh molekul air. Sumber utama DO dalam perairan adalah dari proses fotosintesis tumbuhan dan penyerapan/pengikatan secara langsung oksigen dari udara melalui kontak antara permukaan air dengan udara. Berdasarkan hasil perhitungan semakin tinggi kadar DO di Sungai Pakil maka nilai keanekaragaman ikan akan semakin tinggi.

Kekeruhan sungai disebabkan oleh bahan-bahan tersuspensi yang berukuran lebih besar, yang berupa lapisan permukaan tanah yang terbawa oleh aliran air pada saat hujan. Kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan terganggunya sistem osmoregulasi, misalnya, pernafasan dan daya lihat organisme akuatik, serta dapat menghambat penetrasi cahaya kedalaman air (Odum 1996). Berdasarkan hasil perhitungan semakin tinggi kekeruhan perairan di Sungai Pakil maka nilai keanekaragaman ikan di sungai tersebut akan semakin rendah. *Total Suspended Solid* (TSS) atau padatan tersuspensi merupakan jumlah partikel-partikel yang melayang dalam air (Hutagalung *et al.*, 1997). Berdasarkan hasil perhitungan koefisien korelasi yaitu bernilai -0,920. Semakin tinggi kadar *Total Suspended Solid* (TSS) di Sungai Pakil maka nilai keanekaragaman ikan di sungai tersebut akan semakin rendah.

## KESIMPULAN

1. Keanekaragaman ikan di Sungai yang terdapat aktivitas tambang apung (Sungai Pakil) secara keseluruhan yaitu sebesar 1,672 masuk dalam kriteria keanekaragaman sedang.
2. Keanekaragaman ikan di Sungai Pakil (sungai yang terdapat aktivitas tambang) dan Sungai Pembalu (sungai yang tidak terdapat aktivitas tambang) sama-sama memiliki indeks keanekaragaman sedang. Berdasarkan jumlah jenisnya Sungai Pembalu memiliki 15 spesies, sedangkan Sungai Pakil hanya 9 spesies.

## DAFTAR PUSTAKA

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisus. Yogyakarta.

- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Gonawi G R. 2009. *Habitat Struktur Komunitas Nekton Di Sungai Cihideung- Bogor Jawa Barat* [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hartoto DI, Sarnita AS, Sjafei DS, Satya A, Syawal Y, Sulastrri, Kamal MM, Siddik Y. 1998. *Kriteria evaluasi suaka perikanan perairan darat. Cibinong (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi LIPI.*
- Hasan MI. 2008. *Pokok-pokok Materi Statistik I: Statistik Deskriptif*. Ed. Ke-2. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Kottelat M, Anthony J. W, Sri Nurani K & Soetikno W. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editios (HK). Jakarta.
- Krebs C.J. 1972. *Ecology, The Experimental Analysis of Distribusi and Abundance*. Harper and Rows Publiser.
- Li, Gelwick FP. 2005. The relationship of environmental factors to spatial and temporal variation of fish assemblages in a floodplain river in Texas, USA. *Ecology of Freshwater Fish* 14: 319-330.
- Marcel AA, Tri RS. & Yanti AH. 2014. Keragaman Jenis Ikan Arus Deras di Aliran Riam Banangar Kabupaten Landak. *Jurnal Protobiont*.3 (2): 209 – 217.
- Muslih, K. 2014. Pengaruh Penambangan Timah Terhadap Keanekaragaman Ikan Sungai Dan Kearifan Lokal Masyarakat Di Kabupaten Bangka [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Odum, E P. 1996. *Dasar - Dasar Ekologi : edisi ketiga*. Gadjah Mada University Prees. Yogyakarta.
- Othman, M. R., A. Samat., dan L.S. Hoo. 2002. The Effect of WQI on the Distribution of Fish in Labu River System in Sub-Langat Basin, Malaysia. *Online Jurnal of Biological Sciences*. p28-31. 4h.
- Saanin H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. BINA TJIPTA. Jakarta.
- Setyobudiandi I, Sulistino, Ferdinan Y, Kusuma C, Hariadi S, Damar A, Sembiring A dan Bahtiar. 2009. *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor
- Tanpibal V, Sahunalu R. 1989. Characteristics and management of tin mine tailings in thailand. *Soil Technology*. 2:17-26.