

PENGARUH PENAMBANGAN TIMAH TERHADAP KEANEKARAGAMAN IKAN SUNGAI DAN KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT DI KABUPATEN BANGKA

Khoirul Muslih^{1,2}, Enan M Adiwilaga³ dan Soeryo Adiwibowo⁴

¹Mahasiswa Program Magister, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²Jurusan Perikanan Universitas Bangka Belitung

³Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

⁴Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor

kh_muslih@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penambangan timah di Kabupaten Bangka telah menimbulkan banyak kerusakan lingkungan termasuk sungai. Kualitas habitat perairan dan keanekaragaman sumberdaya ikan akan terancam serta sistem kearifan lokal masyarakat yang ada akan terganggu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh aktivitas penambangan timah terhadap kualitas perairan dan keanekaragaman jenis ikan serta kearifan lokal masyarakat terkait perlindungan dan pemanfaatan sumberdaya perairan sungai. Penelitian dilakukan selama Februari – Mei 2013. Pengambilan sampel ikan menggunakan jaring insang dengan beberapa ukuran mata jaring. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan dan dianalisis menggunakan Indeks Pencemaran (IP) dan indeks habitat untuk melihat gangguan pada habitat akibat penambangan timah. Data kearifan lokal dikumpulkan dengan observasi dan wawancara mendalam kepada tokoh masyarakat serta para pemangku adat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambangan timah mempengaruhi kualitas air terutama kecerahan, kekeruhan dan Total Suspended Solid (TSS). Berdasarkan IP sungai akibat penambangan timah dinyatakan tercemar sedang dengan kondisi habitat dalam kondisi gangguan berat. Indeks keanekaragaman ikan menjadi lebih kecil dibandingkan sungai tanpa aktivitas penambangan timah. Rendahnya kualitas air akibat sedimentasi tailing penambangan timah mengakibatkan rendahnya komposisi jenis ikan di perairan yaitu hanya ditemukan 22 jenis dari 10 famili. Sedangkan sungai tanpa penambangan timah ditemukan 36 jenis ikan dari 16 famili. Walaupun perairan telah tercemar penambangan timah namun sistem kearifan lokal masyarakat tetap bertahan dengan tetap teguh memegang aturan adat yang dipimpin seorang dukun sungai yang bertugas menjaga dan memelihara sungai.

Kata kunci : kualitas air, ikan sungai, timah, kearifan lokal, Bangka

PENDAHULUAN

Penambangan timah di Kabupaten Bangka telah menimbulkan kerusakan lingkungan perairan terutama sungai yang menjadi habitat ikan. Kerusakan tersebut cukup memprihatinkan dengan data menunjukkan bahwa sebagian besar sungai di Bangka dalam kondisi rusak dan kritis. Sungai bagi sebagian besar masyarakat berperan penting dalam kehidupan dan menjadi sumber penghidupan. Kebutuhan air bersih terpenuhi dari aliran sungai, baik untuk air minum sampai aktivitas mandi dan cuci. Sungai juga menyimpan potensi sumberdaya ikan yang besar sehingga menjadi lahan bagi nelayan untuk melakukan aktivitas penangkapan.

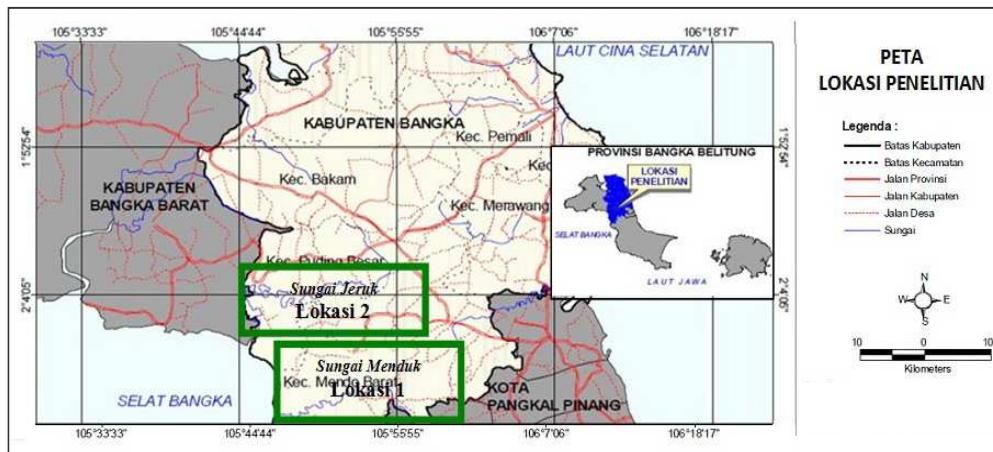
Aktivitas penambangan timah di sekitar aliran sungai berdampak pada ekosistem dan mengancam keanekaragaman hayati perairan seperti ikan. Apalagi ikan merupakan organisme yang sensitif dan rentan terhadap perubahan lingkungan (Alonso *et al.* 2011). Perubahan lingkungan sangat mempengaruhi komposisi dan distribusi ikan (Humpl dan Pivnicka 2006) seperti faktor fisika (Jackson *et al.* 2001) kimia dan biologi (Grossman *et al.* 1998) perairan. Diduga akan terdapat perbedaan jenis dan keanekaragaman ikan di tiap lokasi yang berbeda, terlebih di lokasi yang terkena dampak sedimentasi akibat penambangan timah (Vila-Gispert *et al.* 2002).

Banyak kebiasaan masyarakat lokal dalam menjaga kelestarian ekosistem sungai yang tertuang dalam aturan-aturan adat serta tradisi yang diwarisi. Karena sifatnya yang normatif atau tidak tertulis, diduga banyak sekali kearifan lokal masyarakat yang belum diketahui, terutama dalam konteks ilmiah. Bahkan boleh jadi kearifan lokal yang dulu pernah ada, sudah mulai menghilang atau tidak dijalankan lagi oleh masyarakat. Kearifan lokal dan adat yang berlaku di masyarakat juga bisa menjadi pudar bahkan hilang dikarenakan rusaknya lingkungan dan ekosistem akibat aktivitas manusia seperti penambangan timah.

Penambangan timah yang terus berlangsung dikhawatirkan akan mempengaruhi kualitas dan kondisi habitat perairan serta keanekaragaman sumberdaya ikan yang hidup di dalamnya. Untuk itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis pengaruh aktivitas penambangan timah terhadap kualitas air dan keanekaragaman jenis ikan di perairan sungai Kabupaten Bangka serta mengetahui pengaruhnya terhadap kearifan lokal dan adat masyarakat setempat terkait dengan pemanfaatan dan perlindungan sumberdaya perairan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2013 – Mei 2013 di dua sungai yang ada di Kabupaten Bangka (Gambar 1) yaitu Sungai Menduk (mewakili lokasi terkena dampak penambangan timah) dan Sungai Jeruk sebagai pembanding (lokasi yang belum mendapat pengaruh penambangan timah). Sungai Menduk terletak di Kecamatan Mendobarat sedangkan Sungai Jeruk di Kecamatan Puding Besar, keduanya sama-sama di Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dan bermuara di Selat Bangka.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Lokasi sampling dipilih di enam stasiun pengamatan yang terdiri dari tiga stasiun di Sungai Menduk dan tiga stasiun di Sungai Jeruk. Lokasi yang diambil mewakili daerah hulu, daerah yang dekat dengan pemukiman masyarakat (terkena pengaruh antropogenik), dan daerah yang mendapat pengaruh kegiatan perkebunan dan pertanian. Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan menggunakan jaring insang (*gill net*) dengan ukuran mata jaring $\frac{3}{4}$ ", 1" dan $1\frac{1}{2}$ ". Panjang jaring mencapai 45 m dengan lebar 2 m. Untuk melengkapi data secara kualitatif dilakukan penangkapan spesimen ikan pada jarak 100 m dari titik stasiun ke arah anak-anak sungai dengan menggunakan serok, tangkul dan bubi. Sampel ikan kemudian diidentifikasi dengan mengacu pada literatur Saanin (1984) dan Kottelat *et al.* (1993).

Pengambilan sampel air dilakukan pada waktu yang bersamaan dengan waktu pengambilan sampel ikan. Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan secara *in situ*, maupun *ex situ*. Parameter yang diukur: arus, suhu air, kecerahan, kekeruhan, TDS, TSS, pH, alkalinitas, oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*), *Biological Oxygen Demand* (BOD_5), dan logam berat (Pb, Zn, Cu, Sn). Data hasil pengukuran kualitas air kemudian dianalisis dengan menggunakan Indeks Pencemaran (IP) untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan sesuai peruntukan (PP 82 tahun 2001) (Nemerow 1974 dalam Sholichin *et al.* 2010). Analisis gangguan yang terjadi pada habitat akibat penambangan timah dilakukan dengan menggunakan *indeks*

habitat berupa sistem skoring yang mengadopsi dari US-EPA (1999). Untuk melihat pengelompokan stasiun penelitian berdasarkan karakteristik lingkungan perairan digunakan pendekatan analisis statistik multivariabel yang didasarkan pada analisis komponen utama (*Principle Component Analysis/PCA*) dengan bantuan software XL-STAT. Untuk melihat keterkaitan antara ikan dengan parameter kualitas air digunakan analisis korelasi Pearson.

Data sosial terkait kearifan lokal masyarakat dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara mendalam dengan tokoh masyarakat dan para pemangku adat. Data kemudian dianalisa menggunakan metode analisa data kualitatif (Miles dan Huberman 1992) reduksi data, penyajian dan penarikan kesimpulan melalui verifikasi.

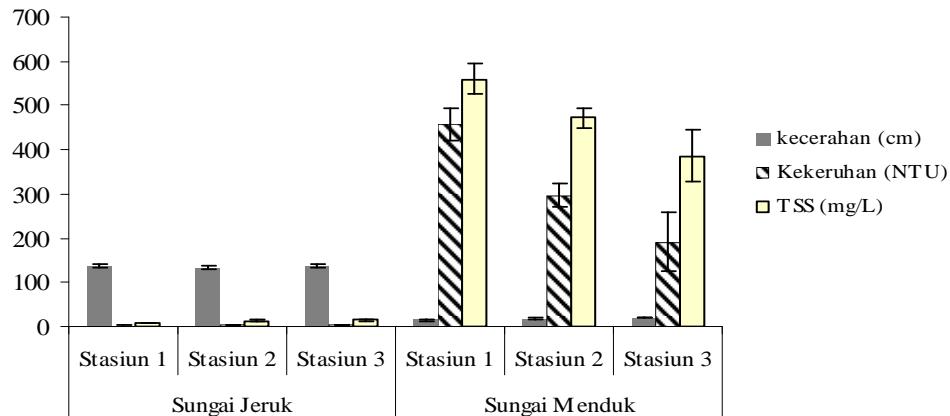
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas air

Akibat penambangan timah Sungai Menduk berubah menjadi dangkal karena sedimentasi sehingga berpengaruh pada derajat penyinaran dan suhu perairan menjadi lebih tinggi. Selain itu penambangan timah menyebabkan vegetasi di sekitar sungai menjadi berkurang akibat penebangan hutan untuk lahan penambangan. Sungai Menduk dan Sungai Jeruk memiliki perbedaan kecerahan yang sangat signifikan. Hal ini terkait tingkat kekeruhan di Sungai Menduk yang tinggi akibat tingginya TSS. Kekeruhan menyebabkan rendahnya penetrasi cahaya ke dalam kolom perairan. Sungai Menduk terutama di bagian hulu (stasiun 1) yang mendapat pengaruh langsung penambangan timah memiliki kecerahan sangat rendah yaitu hanya bekisar antara $5.78 \pm 0.10\%$ dengan tingkat kekeruhan sebesar 457 ± 22.03 NTU. Nilai kecerahan berangsur naik ke arah hilir di stasiun 2 dan 3 serta tingkat kekeruhan menurun. Sedangkan Sungai Jeruk yang belum mendapat pengaruh penambangan timah memiliki kecerahan yang relatif tinggi dengan kekeruhan yang rendah.

Tabel 1. Nilai rerata parameter fisika kimia

Parameter	Sungai Jeruk			Sungai Menduk		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu air (°C)	26.85±0.20	27.60±0.16	27.45±0.15	27.90±0.35	27.73±0.17	27.68±0.43
arus (m/dtk)	0.18±0.01	0.15±0.01	0.14±0.01	0.19±0.00	0.15±0.01	0.13±0.01
Kedalaman (cm)	320.50±1.83	471.75±20.91	510±16.35	221.25±17.78	394.75±11.77	420.25±6.54
Kecerahan (%)	43±1.18	28.28±1.50	26.75±0.48	5.78±0.10	6.27±0.17	6.97±0.23
Kekaruhan (NTU)	1.99±0.38	3.69±0.09	4.15±0.17	457±22.03	297.25±15.60	192.00±38.16
Konduktivitas(µmhos/cm)	18.58±2.79	18.58±1.93	21.95±0.25	20.44±2.44	17.55±0.87	18.05±1.68
TDS (mg/l)	46.18±20.28	16.03±4.04	19.15±3.73	13.35±0.47	12.10±0.61	11.53±0.47
TSS (mg/l)	8.00±0.82	12.75±1.19	14.50±1.37	559.25±19.96	473±12.94	386.25±33.04
pH	4.89±0.13	5.03±0.08	5.05±0.08	4.83±0.03	5.09±0.05	4.88±0.11
Alkalinitas (mgCaCO ₃ /l)	7.00±0.67	10.00±1.33	8.50±1.73	9.50±1.11	11.00±2.00	9.50±1.11
DO	4.68±0.19	4.44±0.10	4.17±0.27	3.66±0.23	3.79±0.18	3.86±0.27
BOD ₅	1.38±0.50	1.33±0.38	1.62±0.28	2.06±0.82	1.55±0.40	1.71±0.28
Seng (Zn)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tembaga (Cu)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Timbal (Pb)	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Timah (Sn)	0.47±0.04	0.49±0.03	0.63±0.03	0.89±0.04	0.76±0.03	0.739±0.02



Gambar 2. Sebaran nilai kecerahan, kekeruhan dan TSS pada tiap stasiun pengamatan

Nilai TSS di kedua sungai memiliki keterkaitan erat dengan nilai kecerahan dan kekeruhan yang ditunjukkan dari hasil analisis korelasi. Nilai TSS sangat dipengaruhi oleh nilai kekeruhan. Kekaruhan tinggi akan diikuti dengan nilai TSS yang juga tinggi. Sedangkan kecerahan memiliki hubungan terbalik dengan kekeruhan dan TSS, dimana semakin tinggi kecerahan, maka kekeruhan dan TSS akan semakin turun begitu juga sebaliknya. Hasil pengukuran TSS Sungai Menduk dan Sungai Jeruk berbeda. Stasiun 1 Sungai Menduk yang langsung berdekatan dengan aktivitas penambangan timah memiliki nilai TSS tertinggi dengan rerata 559.25 ± 19.96 mg/l. Sedangkan Sungai Jeruk terutama stasiun 1 memiliki nilai TSS yang rendah yaitu 8.00 ± 0.82 mg/l. Aktivitas

penambangan berakibat pada hilangnya material bagian bawah permukaan (*overburden*) yang menghasilkan tailing sehingga sedimentasi pada aliran sungai menjadi meningkat (Tanpibal dan Sahunalu, 1989). Penurunan kualitas air pun terjadi seiring peningkatan laju sedimentasi. Selain menghambat penetrasi cahaya matahari yang masuk ke perairan sehingga mengganggu fotosintesis (fitoplankton), kekeruhan tinggi juga dapat mengancam kehidupan organisme akuatik seperti mengganggu organ pernafasan (insang) dan penyaring makanan. Sungai Jeruk secara umum tercatat memiliki nilai TDS yang lebih tinggi dibandingkan dengan Sungai Menduk. TDS tertinggi tercatat di stasiun 1 Sungai Jeruk dengan kisaran 22-82 mg/l dengan rerata sebesar 46.18 ± 20.28 mg/l.

Hasil pengukuran terhadap DO menunjukkan Sungai Jeruk memiliki DO yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan Sungai Menduk. Nilai BOD_5 tercatat tertinggi pada Sungai Jeruk di stasiun 2 dengan kisaran nilai antara 1.9 mg/l – 2.59 mg/l. Tingginya nilai BOD_5 pada stasiun 2 disebabkan lokasi ini terletak berdekatan dengan pemukiman masyarakat sehingga diduga ada masukan bahan organik dari limbah rumah tangga. Selain itu keberadaan makrofita dan vegetasi yang cukup padat memberi kontribusi tingginya masukan bahan organik di perairan. Secara keseluruhan nilai BOD_5 Sungai Menduk lebih rendah dibandingkan Sungai Jeruk.

Nilai pH Sungai Menduk maupun Sungai Jeruk secara umum rendah atau asam. Kondisi perairan asam memang menjadi ciri perairan di sebagian besar wilayah pulau Bangka. Sungai Menduk memiliki pH yang sedikit lebih asam dibandingkan dengan Sungai Jeruk terutama pada stasiun 1 Sungai Menduk dengan kisaran pH (4.72-4.82), sedangkan stasiun 1 Sungai Jeruk pH berkisar (4.79-5.03). pH asam terjadi akibat dampak dari penambangan timah. Sifat asam terbentuk dari proses oksidasi batuan/mineral sulfida seperti pirit (FeS_2) dari *mine tailing*, batuan buangan tambang atau dinding batuan yang diikuti oleh oksidasi besi ferous [$Fe(II)$] melepaskan ion hidrogen dan sulfat yang bereaksi membentuk asam sulfat (Protano dan Riccobono 2002; Concas *et al.* 2006; Luis *et al.* 2011).

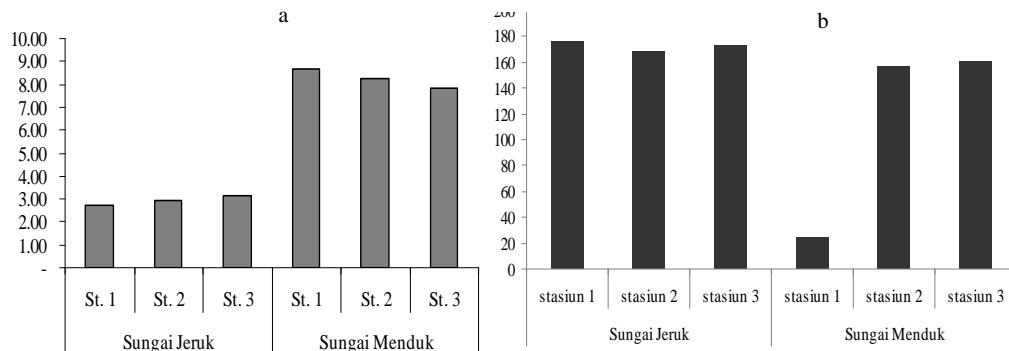
Hasil pengukuran logam berat di dua lokasi perairan tidak ditemukan. Logam berat yang semula diduga terkandung di perairan sebagai dampak aktivitas penambangan timah ternyata hasil pengukuran tidak terdeteksi. Kadar Pb di dua

lokasi <0.03mg/l (di bawah limit deteksi alat), begitu juga Cu (<0.02mg/l) dan Zn (<0.05mg/l). Padahal berdasarkan penelitian Henny dan Susanti (2009) menyatakan bahwa logam berat yang umum ditemukan pada perairan pasca penambangan timah adalah Pb, Zn dan Cu. Sungai Menduk bagian hulu yang mendapat dampak langsung penambangan timah diduga mengandung logam berat di perairannya. Ketiadaan logam berat diduga karena beberapa logam berat sudah mengendap di sedimen. Daya larut logam berat akan menjadi lebih rendah dan mudah mengendap pada daerah DO rendah. Logam berat seperti Zn,Cu, Pb akan sulit terlarut dalam kondisi perairan yang anoksik (Ramlal, 1987). Logam berat yang terlarut akan berpindah ke dalam sedimen jika berikatan dengan materi organik bebas atau materi organik yang melapisi permukaan sedimen, dan penyerapan langsung oleh permukaan partikel sedimen (Wilson 1988). Analisis Sn dilakukan untuk mengetahui kandungan timah di air. Hasil pengukuran menunjukkan Sungai Menduk mengandung Sn yang lebih tinggi dibandingkan Sungai Jeruk. Hal ini membuktikan bahwa Sungai Menduk menyimpan deposit timah cukup besar sehingga menjadi lokasi masyarakat untuk menambang timah. kadar Sn Sungai Menduk tertinggi di bagian hulu dengan rerata 0.89 ± 0.04 mg/l. Kandungan tersebut masih rendah tidak begitu membahayakan baik bagi biota air ataupun manusia. Belum adanya standar baku mutu yang ditetapkan untuk Sn di perairan. baru ditetapkan untuk makanan (200 mg/kg) dan minuman (150 mg/kg) (SNI 2009).

Tingkat pencemaran Sungai Menduk akibat penambangan timah sudah dapat dikatakan dalam kondisi tercemar sedang. Penilaian ini dilihat berdasarkan perhitungan IP (Gambar 3) yang berkisar antara (st. 1 8.66; 2 8.25 dan st 3 7.81). 8,66 sampai 7.81. Sumber pencemar yang berpotensi menurunkan kualitas air Sungai Menduk di antaranya adalah kekeruhan dan TSS yang tinggi. Nilai IP Sungai Jeruk secara keseluruhan berkisar antara 2,75 (st.1), st. 2 (2.92) sampai 3.12 (st. 3) yang berarti sungai dalam kondisi tercemar ringan.

Tingkat gangguan habitat menggunakan indeks habitat pada Gambar 21 menunjukkan bagian hulu Sungai Jeruk masih dalam kategori optimal/minim gangguan (176), stasiun 2 dan 3 Sungai Jeruk juga masih berada dalam kondisi optimal (161 dan 163). Sungai Menduk bagian hulu nilai indeks habitatnya sudah

sangat mendekati kondisi gangguan berat (<60). Menurunnya nilai indeks habitat di hulu disebabkan oleh berkurangnya tutupan vegetasi, erosi yang diakibatkan oleh aktivitas penambangan timah.



Gambar 3. Grafik (a) Indeks Pencemaran,
(b) Indeks Habitat pada Stasiun Pengamatan

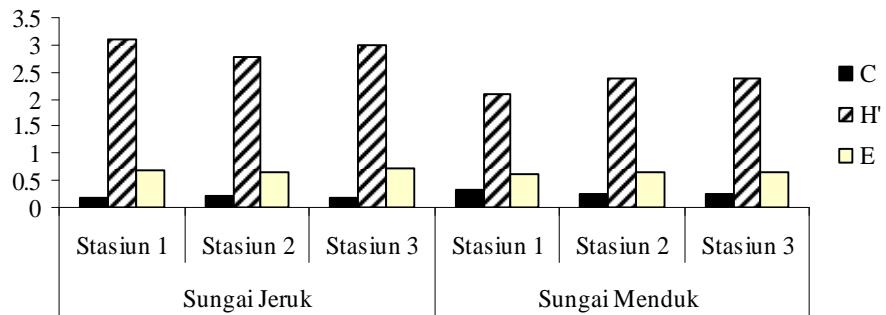
Penebangan hutan (deforestasi) untuk membuka lahan penambangan akan menyebabkan erosi dan sedimentasi (Hilmes dan Wohl, 1995) yang mengubah morfologi aliran sungai (Griffith *et al.* 2012). Penurunan kualitas air terjadi seiring peningkatan laju sedimentasi sehingga menurunkan kualitas habitat biota akuatik (Wohl, 2006). Merusak habitat *spawning ground* ikan mengganggu pemijahan ikan dan akhirnya berdampak pada kepunahan jenis ikan di sungai tersebut. Pendangkalan menyebabkan kedalaman perairan yang menciptakan relung besar bagi spesies ikan menjadi berkurang terutama dalam mendukung siklus hidup seperti reproduksi dan mencari makan (Medeiros, 2008).

Keanekaragaman jenis ikan

Komposisi jenis ikan yang ditemukan di Sungai Jeruk lebih beragam dibandingkan dengan Sungai Menduk. Jumlah ikan yang ditemukan terdiri dari 36 jenis ikan dari 16 famili. Jenis yang terbanyak dari suku Cyprinidae (11 jenis). Jenis lainnya adalah Belontiidae (4 jenis), Channidae (4 jenis), Siluridae (4 jenis), Bagridae (2 jenis), Anabantidae, Balitoridae, Chacidae, Clariidae, Cobitidae, Hemiramphidae, Mastacembelidae, Nandidae, Pristolepididae, Lucicephalidae dan Tetraodontidae (1 jenis). Menurut Lowe-McConnell (1987) ikan perairan

tawar di Asia tropika didominasi oleh famili Cyprinidae dan Siluridae. Sebagian besar jenis ikan yang ditemukan memiliki nilai ekonomis: gabus (*Channa striata*), kelik (*Clarias nieuhofii*), lais (*Kryptopterus* dan *Ompok*), baung (*Hemibagrus nemurus*), kepras (*Anematicichthys apogon*), kepatung (*Pristolepis grootii*) dan tapah (*Wallago leerii*).

Sungai Menduk yang keruh akibat sedimentasi tailing penambangan timah mengakibatkan rendahnya komposisi jenis ikan di perairan. Hanya terdapat 22 jenis ikan dari 10 famili. Hal ini diduga karena bagian hulu merupakan daerah dengan vegetasi hutan lebat dan memiliki kompleksitas struktur habitat yang lebih tinggi. Kompleksitas struktur habitat dapat mempertahankan kekayaan jenis yang tinggi, karena memiliki heterogenitas habitat yang lebih besar (Hoeinghaus *et al.* 2003). Menurut Wilhm (1975) perairan yang tidak tercemar atau bersih memperlihatkan keseimbangan suatu komunitas. Selain kondisi perairan, predasi juga menjadi faktor yang mempengaruhi struktur komunitas ikan (Tejerina-Garro *et al.* 2005). Kualitas lingkungan perairan memberikan pengaruh terhadap perubahan struktur komunitas. Semakin tinggi nilai keanekaragaman dan semakin rendah keseragaman menunjukkan kualitas lingkungan perairan sungai semakin baik namun apabila nilai dominasinya tinggi maka dapat diduga kondisi perairan tersebut telah mengalami gangguan.



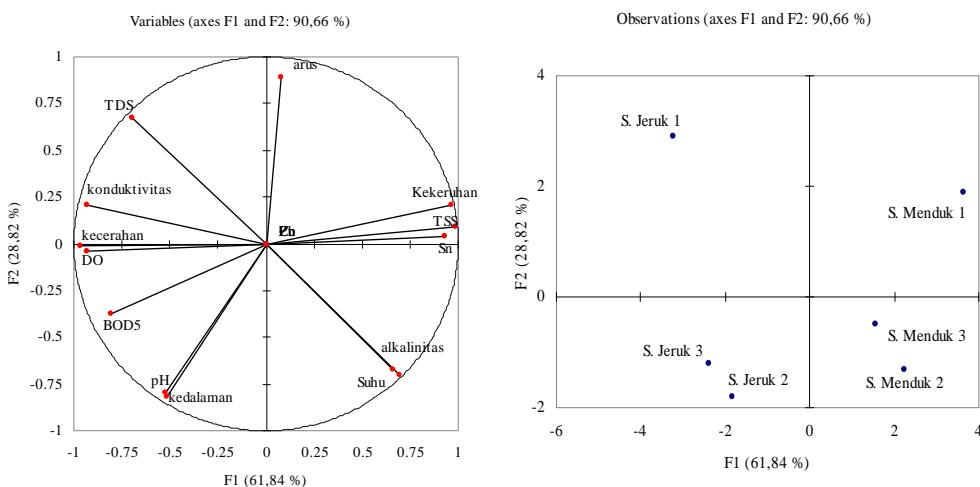
Gambar 4. Nilai indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E) dan dominansi (C) pada setiap stasiun pengamatan.

Hasil perhitungan menunjukkan indeks keanekaragaman yang paling tinggi terdapat pada st. 1, indeks keseragaman di st. 3, serta nilai dominansi yang rendah di st. 3. Kisaran nilai tersebut menunjukkan stasiun 1 memiliki nilai keberagaman yang lebih baik bila dibandingkan stasiun lainnya, dengan kata lain

kondisi biologinya masih cukup baik termasuk bila dibandingkan dengan Sungai Menduk. Sungai Menduk tercatat memiliki besaran nilai indeks keanekaragaman yang lebih kecil bila dibandingkan dengan Sungai Jeruk. Nilai dominansi ikan di Sungai Jeruk rata-rata memiliki nilai yang rendah yaitu diperoleh sebesar

Pengelompokan Komunitas dan Habitat

Penyebaran komunitas ikan pada tiap stasiun erat kaitannya dengan kondisi parameter kualitas perairan. Hasil analisis PCA parameter kualitas air untuk tiap lokasi pengamatan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Ordinasi Parameter Lingkungan Menggunakan PCA

Beberapa parameter kualitas air mengelompok pada stasiun tertentu sehingga membentuk kelompok parameter kualitas air yang mencirikan masing-masing stasiun. Sungai Menduk bagian hulu (st. 1) dicirikan oleh kekeruhan, TSS, kadar Sn dan arus, sedangkan stasiun 2 dan 3 Sungai Menduk lebih dicirikan oleh alkalinitas dan suhu. Sungai Jeruk dicirikan oleh parameter arus, TDS dan konduktivitas bagian hulu (st. 1). Stasiun 2 dan 3 Sungai Jeruk sama-sama dipengaruhi dan dicirikan oleh kedalaman, BOD₅, pH, kecerahan dan DO. Secara umum kualitas lingkungan sangat berpengaruh terhadap komunitas ikan. Parameter lingkungan yang bervariasi secara temporal seperti kedalaman, arus, suhu dan DO mengambil peran utama menunjang keragaman kelompok ikan (Li & Gelwick 2005). Hasil analisis terhadap karakteristik fisika kimia air

disimpulkan bahwa kedua sungai memiliki kecendrungan karakter yang berbeda, terlihat dari pengelompokan habitat berdasarkan kesamaan ciri fisik kimia air. Bagian hulu Sungai Menduk memiliki karakteristik yang berbeda dengan bagian tengah maupun hilir (st. 2 dan 3).

Hasil analisis korelasi antara ikan dengan parameter kualitas air menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis ikan di perairan sangat bergantung erat dengan kecerahan, kekeruhan, konduktivitas, dan DO. Hal ini ditunjukkan dengan nilai r tinggi dan mendekati 1 yang berarti memiliki hubungan sangat kuat. Nilai kecerahan sangat mempengaruhi indeks keanekaragaman, semakin tinggi nilai kecerahan maka akan semakin tinggi pula indeks keanekaragaman. Sedangkan kekeruhan memiliki hubungan yang terbalik, dimana semakin tinggi kekeruhan perairan, maka akan semakin rendah keanekaragaman. Hal yang sama juga berlaku pada TSS.

Kearifan Lokal Masyarakat

Tokoh sentral yang berperan penting dalam sistem kearifan lokal di perairan sungai adalah dukun sungai. Dukun sungai bertugas sebagai ketua adat yang memiliki kewenangan penuh dalam menentukan aturan dan menjatuhkan hukuman terkait penjagaan dan perlindungan terhadap kelestarian sungai. Jabatan dukun sungai diperoleh secara turun temurun dari generasi sebelumnya dan dipilih secara preogratif oleh dukun sebelumnya (leluhur) kepada putra atau keturunannya dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Salah satunya adalah nilai-nilai kejujuran dan kepribadian calon dukun sungai yang dipilih dari beberapa anak keturunannya.

Terdapat mitos yang berkembang menjadi bagian dari sistem kepercayaan masyarakat dan berperan dalam pelestarian lingkungan. Masyarakat yang mendiami daerah aliran sungai di Bangka khususnya Sungai Jeruk maupun Menduk meyakini bahwa di perairan sungai selalu hidup makhluk penjaga sungai dalam wujud ghaib yang kemudian muncul di permukaan dalam wujud buaya yang disebut *barang* atau “orang aik”. Keberadaannya juga sebagai *top predator* menjadi ancaman bagi keselamatan masyarakat yang beraktivitas di sungai. mitos ini kemudian menciptakan aturan-aturan mengenai perlindungan dan penjagaan

habitat perairan. Masyarakat menjadi sadar dan takut melakukan segala aktivitas yang merusak. Sistem penjagaan dan perlindungan ini selanjutnya berdampak positif dengan terjaganya keanekaragaman hayati di perairan seperti ikan. Hal ini yang menjadi alasan masyarakat menolak aktivitas penambangan timah di daerah aliran sungai.

Pelanggaran atas aturan yang berlaku akan dikenakan sangsi berupa: (1) membayar denda, uang tunai sebesar 12 ringgit, (2) melakukan ritual khusus dengan cara memberikan makan dan sesajian berupa pisang raja langsung ke dalam mulut buaya. Prosesi wajib dilakukan pada saat-saat tertentu disesuaikan dengan tinggi muka air, ataupun dilakukan dengan ketentuan batas air tertentu. Ritual tersebut harus dilakukan ketika tengah malam yaitu pas jam 12 malam.

Sistem norma dan adat yang berlaku di Sungai Menduk hampir sama dengan di Sungai Jeruk. Sungai dijaga oleh dukun sungai sebagai tetua adat. Nilai-nilai dan norma adat yang berlaku pun memiliki kesamaan. Walaupun kondisi Sungai Menduk tercemar sedimentasi akibat penambangan timah yang dilakukan masyarakat luar dan pendatang namun secara umum tidak memberi pengaruh berarti pada kearifan lokal yang telah ada. Masyarakat Sungai Menduk masih kuat dan taat menjaga norma adat. Perbedaan kedua sungai lebih terletak pada sikap kepemimpinan dan kebijakan dukun dalam menyelesaikan permasalahan terkait penjagaan dan pemeliharaan sungai. dukun sungai Jeruk dipimpin oleh seorang tetua adat laki-laki, sedangkan sungai menduk dijabat oleh seorang perempuan yang dikenal ramah dan sabar. Kebijakan yang diambil lebih menekankan pada pertimbangan yang lebih manusiawi dan bijaksana.

Masyarakat setempat telah memiliki pengetahuan terkait musim dan waktu penangkapan ikan yang efektif. Masyarakat meyakini ikan akan berlimpah pada awal musim penghujan (*aik nanjak*), yaitu saat pertama air mulai menggenangi daerah aliran sungai atau sekitar bulan september. Pendugaan musim ikan ini dijelaskan secara ilmiah menurut Moyle dan Cech (2004) dimana pada musim hujan air akan menggenangi daratan yang berakibat terbawanya nutrien dari daratan ke perairan. Sumber makanan yang melimpah menjadikan pertumbuhan ikan menjadi cepat sehingga musim hujan menjadi periode utama untuk mencari makan, tumbuh, dan meremajakan (Welcomme 1985; Lowe-McConnell 1987).

Masyarakat dalam melakukan penangkapan ikan memiliki aturan dan pantangan yang harus ditaati antara lain dilarang menangkap ikan dengan: (1) *elektrofishing* (setrum), (2) racun atau tuba; (3) kelambu (bersifat non-selektif), (4) *tirok* atau sejenis tombak bermata runcing. Penggunaan umpan hidup, dan umpan yang memiliki aroma kuat. Beberapa pantangan lainnya: berperilaku menyerupai kera yang merupakan mangsa buaya, membawa bebuahan yang diyakini sebagai makanan buaya, seperti pisang dan buah dengan aroma kuat (durian dan binjai). Sedangkan alat tangkap yang umum digunakan adalah alat tangkap pasif sesuai kondisi perairan diantaranya jaring, temilar, tangkul, pukat kantong, rawai, *srampeng* (tombak bermata tiga) dan pancing. Segala aktivitas pemanfaatan sungai dilakukan dengan arif tanpa merusak habitat perairan dan mengancam kelestarian sumberdaya ikan.

Permasalahan dan kendala terkait perlindungan dan penjagaan sungai adalah wilayah dukun sungai yang terbatas. Wilayah adat terkait perlindungan sungai masih belum memiliki ketetapan hukum dan dasar peraturan yang jelas. dikhawatirkan akan terjadi pengrusakan oleh aktivitas lainnya yang merusak habitat perairan sungai.

KESIMPULAN

Aktivitas penambangan timah berpengaruh terhadap faktor kualitas air Sungai Menduk terutama kecerahan, kekeruhan dan TSS. Berdasarkan IP Sungai Menduk dinyatakan tercemar sedang, sedangkan Sungai Jeruk masih tercemar ringan. Kondisi habitat dilihat dari indeks habitat Sungai Menduk bagian hulu masuk dalam kondisi gangguan berat, sedangkan di bagian lainnya dikategorikan optimal/minim gangguan. Sedangkan Sungai Jeruk secara keseluruhan masih dalam kondisi optimal. Sungai Menduk akibat pengaruh penambangan timah memiliki indeks keanekaragaman ikan yang lebih kecil dibandingkan dengan Sungai Jeruk. aktivitas penambangan timah tidak berpengaruh terhadap kearifan lokal dan adat masyarakat setempat. Kearifan lokal masyarakat di Sungai Jeruk dan Sungai Menduk memiliki kesamaan dalam hal nilai dan norma yang berlaku, serta tokoh dukun sungai yang berperan sebagai pemimpin adat yang bertugas menjaga dan memelihara sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso C., de Jalón D.G., Marchamalo M. 2011. Fish communities as indicators of biological conditions of rivers: methods for reference conditions. *Ambientalia SPI*.
- Concas, Ardau A.C., Cristini A., Zuddas P., Cao G. 2006. Mobility of heavy metals from tailings to stream waters in a mining activity contaminated site. *Chemosphere*. 63:244-253
- Griffith, M.B., Norton S.B., Alexander L.C., Pollard A.I., LeDuc S.D. 2012. The effects of mountaintop mines and valley fills on the physicochemical quality of stream ecosystems in the central Appalachians: A review. *Science of the Total Environment*. 1-12:417–418.
- Grossman, G.D., Ratajczak R.E., Crawford M., Freeman M.C. 1998. Assemblage organisation in stream fishes: effects of environmental variation and interspecific interactions. *Ecol Monogr*. 68:395–420.
- Henny, C. dan Susanti E. 2009. Karakteristik limnologis kolong bekas tambang timah di Pulau Bangka. *Limnotek* 16(2):119-131.
- Hilmes, M.M. and Wohl E.E. 1995. Changes in channel morphology associated with placer mining. *Physical Geography*. 16:223–242.
- Hoeinghaus, D.J., Layman C.A., Arrington D.A., and Winemiller K.O. 2003. Spatiotemporal variation in fish assemblage structure in tropical floodplain creeks. *Environmental Biology of Fishes* 67: 379-387
- Humpl, M. and Pivnicka K. 2006. Fish assemblages as influenced by environmental factors in streams in protected areas of the Czech Republic. *Ecology of Freshwater Fish*. 15:96–103.
- Jackson, D.A., Peres-Neto P.R., Olden J.D. 2001. What controls who is where in freshwater fish communities—the role of biotic, abiotic, and spatial factors. *Can J Fish Aquat Sci*. 58:157-170.
- Kottelat, M., Kartikasari S.N., Whitten A.J., Wirjoatmodjo S. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Ed. Dua bahasa. Jakarta (ID): Periplus Editions Limited. 221 h.
- Li, R.Y. and Gelwick F.P. 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
- Lowe-McConnell, RH. 1987. Ecological Studies in Tropical Fish Communities (Cambridge Tropical Biology Series). Australia: Press Syndicate of the University of Cambridge. 218 p.
- Luis, A.T., Teixeira P., Almeida S.F.P., Matos J.X., da Silva E.F. 2011. Environmental impact of mining activities in the Lousal area (Portugal): Chemical and diatom characterization of metal-contaminated stream sediments and surface water of Corona stream. *Science of the Total Environment*. 409:4312–4325.

- Medeiros, E.S.F. and Arthington A.H. 2008. The importance of zooplankton in the diets of three native fish species in floodplain waterholes of a dryland river, the Macintyre River, Australia. *Hydrobiologia*. 614:19–31.
- Miles, M.B. and Hubermen A.M. 1992. *Analisa Data Kualitatif*. Jakarta (ID). Penerbit Universitas Indonesia.
- Moyle, P.B. and Cech J.J. 2004. *Fishes: An Introduction to Ichthyology*. 5th edition. New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 726 p.
- Protano, G. and Riccobono F. 2002. High contents of rare earth elements (REEs) in stream waters of a Cu–Pb–Zn mining area. *Environmental Pollution*. 117:499–514.
- Ramlal, P.S. 1987. *Mercury Methylation Dimethylation Studies At Southern India Lake*. Canada Minister Of Supply And Servicecs.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan kunci identifikasi Ikan I*. Bogor (ID): Binacipta.
- Sholichin, M., Othman F., Limantara L.M. 2010. Use of pi and storet methods to evaluate water quality status of brantas river. *Journal of Mathematics and Technology*. 3:116-124.
- Tanpibal, V. and Sahunalu R. 1989. Characteristics and management of tin mine tailings in thailand. *Soil Technology*. 2:17-26.
- Tejerina-Garro, F.L., M. Maldonado, C. Ibañez, D. Pont, N. Roset, and T. Oberdorff. 2005. Effects of natural and anthropogenic environmental changes on riverine fish assemblages: a framework for ecological assessment of rivers. *Braz Arch Biol Tech* 48: 91-108.
- US-EPA. 1999. *Rapid Bioassessment Protocol for Use in Wadeable Streams and Rivers*. EPA 841-B-99-002. U.S. EPA. Washington DC.
- Vila-Gispert, A., Garcia-Berthou E., Moreno-Amich R. 2002. Fish zonation in a Mediterranean stream: Effects of human disturbances. *Aquat Sci*. 64:163–170.
- Wilhm, J.L. 1975. Biological Indicators of Pollution. Di dalam: Whitton BA, editor. *River Ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Publication. Hlm 375–402.
- Wilson, D.N. 1988. Cadmium-Market Trends And Influences In Cadmium 87. Proceedings Of The International Cadmium Conference London: Cadmium Association.
- Wohl, E. 2006. Human impacts to mountain streams. *Geomorphology* 79: 217–248.
- Welcomme, R.L. 1985. River Fisheries. FAO Fisheries Technical Paper No 262. Rome: 330 p.