

## PEMANFAATAN CITRA SATELIT LANDSAT-7 ETM UNTUK PREDIKSI KERUSAKAN MORFOLOGI SUNGAI BATANGHARI AKIBAT PENAMBANGAN EMAS ILEGAL

*Use of Satellite Image Landsat-7 ETM Prediction for Damages Resulting Morfologi Batang  
Hari River Illegal Gold Mining*

**Teguh Marhendi<sup>1\*</sup>, Yuzirwan Rasyid<sup>2</sup>, Nindyo Cahyo Kresnanto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jl. Raya Dukuh Waluh PO BOX 202 Purwokerto 53182

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Padang,  
Kampus Unand Limau Manis, Padang 25163, Sumatera Barat

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Janabadra Yogyakarta  
Jl. Tentara Rakyat Mataram 55-57, Yogyakarta 55231

\*Email : [tmahendi@ump.ac.id](mailto:tmahendi@ump.ac.id)

### ABSTRAK

*Kondisi Sungai Batanghari saat ini telah banyak mengalami deformasi morfologi sungai akibat banyaknya praktek galian C dan penambangan ilegal di sepanjang tubuh sungai. Deformasi morfologi Sungai Batanghari diprediksi dapat menyebabkan kerusakan pada tubuh sungai Batanghari dan mengakibatkan penurunan potensi sumber daya air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan morfologi Sungai Batanghari akibat kegiatan penambangan emas ilegal disepanjang sungai dan anak-anak sungainya. Pendekatan penelitian ini menggunakan model "stratified purpose sampling" melalui teknik penginderaan jauh dengan wahana citra satelit Landsat-7 ETM. Berdasarkan hasil analisis, Sungai Batanghari mengalami perubahan fisik baik menyangkut badan sungai, lingkungan sungai maupun kualitas air. Perubahan badan sungai terkait kegiatan penambangan tanpa Ijin (PETI) terjadi di beberapa lokasi baik pada sungai utama maupun pada anak-anak sungai Batanghari seperti di Dharmasyraya, Bungo, Batanghari dan Solok Selatan.*

**Kata Kunci:** Penambangan ilegal, Kerusakan Morfologi, Citra landsat-7 ETM, Sungai Batanghari

### ABSTRACT

*Batanghari river, now have morfology deformation because illegal mining on the water bodies. The deformtion predicted can damage to water bodies and decreases a potential of water resources. This research aim to know change Batanghari River of morfology that caused by illegal gold mining. This research doing by "stratified purpose sampling model" with remote sensor Landsat-7 ETM. The result of the research, Batanghari river have physical changed, both at water bodies, river envirotnment and water quality. The change of river physical by ilegal gold mining have takes place on main river and also tributaries, for examples at Dharmasyraya, Bungo, Batanghari dan Solok Selatan regency.*

**Keyword:** Illegal minning, Morfology Demand, Citra Landsat 7-ETM, Batanghari River

### PENDAHULUAN

Kondisi Sungai Batanghari saat ini telah banyak mengalami deformasi morfologi sungai akibat banyaknya praktek galian C dan penambangan ilegal di sepanjang tubuh sungai. Deformasi morfologi Sungai Batanghari diprediksi dapat menyebabkan

kerusakan pada tubuh sungai Batanghari dan mengakibatkan penurunan potensi sumber daya air (Rencana PSDA WS Batanghari, 2013 dan Tim Pokja TKPSDA WS Batanghari, 2014).

Kondisi fisik dan ekologi Sungai Batanghari sudah sangat kritis. Hal ini dapat

dilihat dari perubahan alur sungai, fluktuasi debit, laju sedimentasi, dan tingkat pencemaran air sungai. Faktor utama yang menyebabkan kritisnya kondisi fisik dan ekologi Sungai Batanghari adalah karena aktifitas penambangan batubara dan penambangan emas sekunder di badan sungai dan sempadan sungai. Kegiatan ini berlangsung sangat intensif di hulu DAS Batanghari, seperti di kabupaten Solok, Solok Selatan, dan Dharmasraya. Aktifitas penambangan ini sudah berlangsung sejak tahun 2007.

Sungai Batanghari beserta anak-anak sungainya secara umum dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air Irigasi, Pertanian, Industri, Perikanan, Peternakan, Pariwisata, Keperluan Domestik, sarana transportasi air dan sebagai Sumber air Baku, serta sekaligus sebagai tempat pembuangan limbah tersebut di atas. Fluktuasi perbedaan muka air pada musim hujan (banjir) dan air surut mencapai 8 - 10 m. tetapi secara fisik kondisi air Sungai Batanghari masih dinyatakan relatif baik. (Bapedalda Provinsi Jambi, 2011)

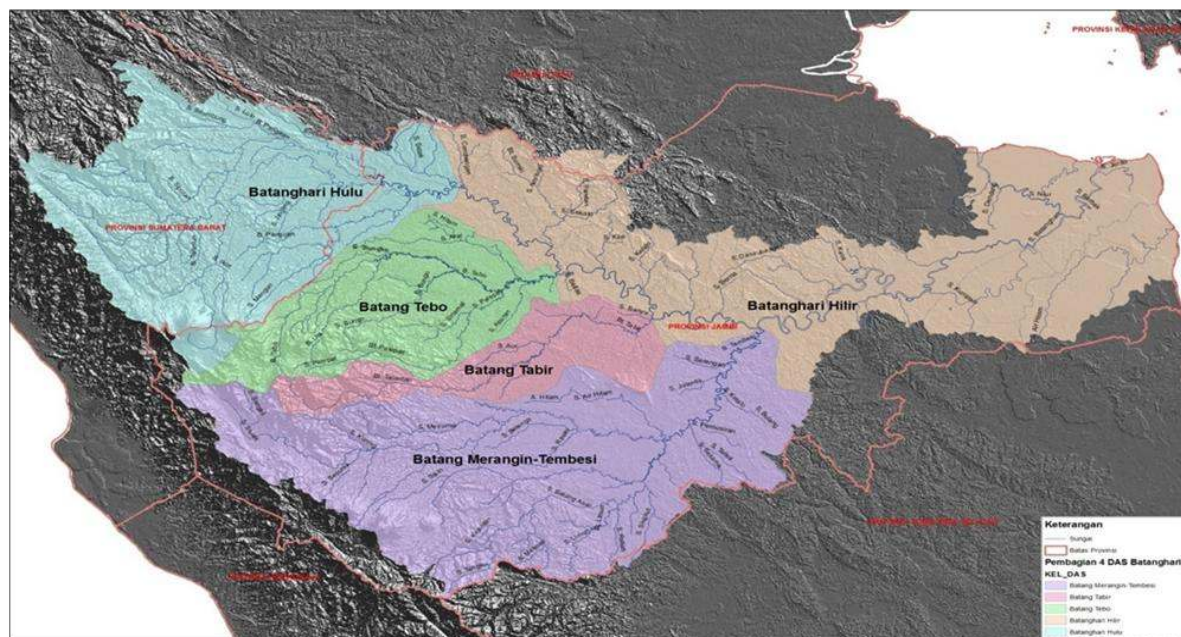
## **METODE PENELITIAN**

Pendekatan penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut ini :

- 1) Penetapan lokasi menggunakan pendekatan "*stratified purpose sampling*" melalui teknik penginderaan jauh dengan wahana citra satelit Landsat-7 ETM (CP. Lo, 1995 dan Danoedoro, P., 1996) .
- 2) Ruas-ruas sungai Batanghari dengan anak-anak sungainya yang intensif berlangsung penambangan emas/batubara di badan sungai dan bantaran sungai ditetapkan sebagai lokasi.

- 3) Landscape dari ruas-ruas sungai dengan anak-anak sungai dibatasi dalam sub-sub DAS dan sub-sub DAS inilah yang ditetapkan sebagai satuan wilayah kajian
- 4) Teknik penginderaan jauh dengan wahana citra satelit Landsat-7 ETM menggunakan metoda " multi temporal analysis " dengan menganalisis citra satelit Landsat-7 ETM tahun 1990-an, 2000-an, 2014-an
- 5) Kenampakan permukaan morfologi sungai Batanghari dari citra satelit-7 ETM tahun 1990-an, 2000-an, 2014-an di lakukan clustering secara *unsupervised* berdasarkan ciri visual (warna, kontras, kekasaran, bentuk, ukuran), menggunakan perangkat lunak " ERDAS " .
- 6) Clustering menghasilkan "cluster class" dari morfologi sungai. Satu cluster class adalah adalah satu bentuk morfologi sungai. Jadi dalam satu ruas sungai ada 3 cluster morfologi sungai yang terbentuk akibat kegiatan penambangan di badan sungai dan di bantaran sungai.
- 7) Untuk mengetahui kuantitas dampak primer, sekunder, dan tersier dari aktifitas penambangan di badan/sempanan sungai, maka dilakukan clustering secara supervised, yaitu dengan mengkorelasikan data lapangan dengan data pixel (pixel value) dari tiap cluster class morfologi sungai.

Secara sederhana, langkah-langkah analisis disusun seperti skema dibawah ini.



**Gambar 1. Peta sistem Sungai Batanghari (Kepres 12 Tahun 2012)**

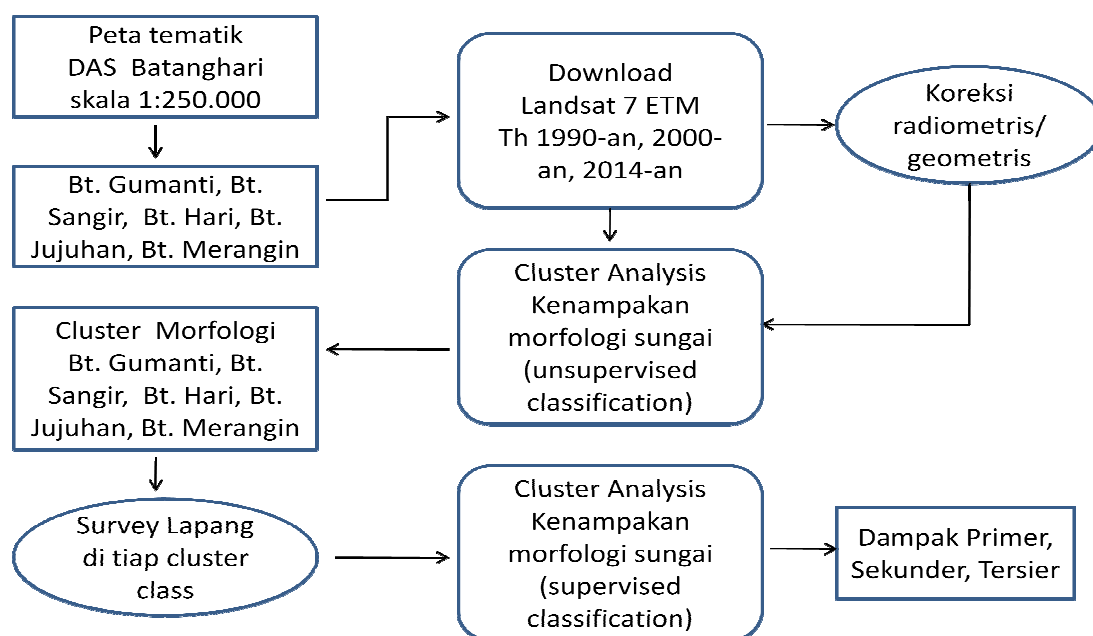
**Tabel 1. Rata-rata Kualitas Air Sungai Batanghari Tahun 2011**

Nama Titik sampling (dari hulu ke hilir)	pH	DHL $\mu\text{g}/\text{cm}$	TDS $\text{mg}/\text{L}$	TSS $\text{mg}/\text{L}$	DO $\text{mg}/\text{L}$	BO D $\text{mg}/\text{L}$	CO D $\text{mg}/\text{L}$
D.Pucuk Jambi	7,40	90	50	127	6,23	5	9
D.Tlk.kayu pth	7,26	92	50	32	5,81	4	8
D.T.kbg jambu	6,95	78	42	60	6,53	4	8
D.Mangun Jayo	6,90	60	32	85	5,74	4	8
D.S.Rengas	6,89	58	30	99	6,20	4	9
D.Ma.Tembesi	6,96	52	28	104	6,22	4	9
Pasar Sengeti	6,00	62	32	45	5,55	4	8
D.Psr pnjng	6,10	54	28	40	5,36	4	8
D.Talang duku	6,00	54	28	48	5,36	4	8
D.Tlk.Jambu	6,2	54	28	28	5,55	4	9
D.Gedong Krya	6,10	51	26	53	5,36	4	8
D.Ma.Sabak	6,30	7.580	4.540	26	5,17	4	9

Sumber : Bappedalda Provinsi Jambi, 2011

**Tabel 2. Hasil analisis laboratorium untuk pemantauan kualitas air sungai Batanghari pada September 2013 (Bapedalda Propinsi Sumatera Barat)**

Kode Titik Sampling	Nama Titik Sampling (dari hulu ke hilir)	TSS (mg/l)	BOD-5 (mg/l)	COD (mg/l)	Total Coli (jml/100ml)	Raksa (Hg) (mg/l)
BH 1	Titik I	9	2.1	12.7	2,000	<0.0006
BH 2	Titik II	16	1.6	8	5,000	0.0028
BH 3	Titik III	250	1.1	22.32	94,000	0.0018
BH 4	Titik IV	51	2.1	20.7	8,000	0.0045
BH 5	Titik V	85	2.1	26	11,000	0.0049
BH 6	Titik VI	34	0.7	5.3	12,000	0.0037



**Gambar 2 Langkah-Langkah Analisis dalam Pelaksanaan Studi**

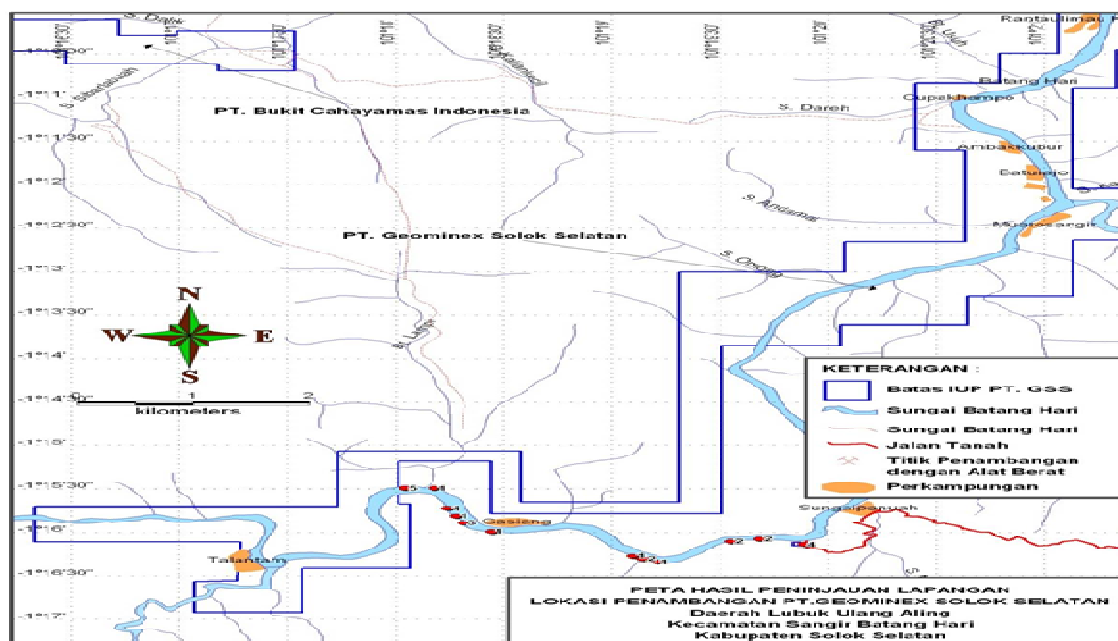
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kegiatan Penambangan

Kegiatan penambangan sungai merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan morfologi sungai. Berdasarkan beberapa studi sebelumnya, kegiatan penambangan di sepanjang Sungai Batanghari sudah sangat parah, baik yang menggunakan alat penambangan tradisional oleh masyarakat maupun penggunaan alat berat oleh beberapa Perusahaan

Penambangan (Tim Pokja TKPSDA WS Batanghari, 2013).

Kegiatan penambangan ini dalam prakteknya terdiri dari dua macam yaitu penambangan legal (berijin: SIUP) dan penambangan ilegal (tanpa ijin: PETI). Kegiatan penambangan yang sudah berlangsung ini telah menimbulkan kerusakan sungai baik berupa badan sungai maupun kualitas air sungai (Tim Pokja TKPSDA WS Batanghari, 2013).



**Gambar 3. Peta beberapa Lokasi Penambangan di Sungai Batanghari (Pokja TKPSDA 2013)**

## 2. Kerusakan Fisik dan lingkungan Sungai Batanghari

Beberapa aktivitas yang memungkinkan terjadi perubahan morfologi sungai oleh tindakan manusia antara lain adalah perubahan tataguna lahan sekitar sungai, pemanfaatan sempadan sungai, kegiatan yang berhubungan langsung dengan badan sungai seperti penambangan dibadan sungai dan lingkungan sungai. Kerusakan ini akan berdampak bagi kerusakan ekologi sungai, seperti perubahan regime sungai, timbulnya gradasi dan agradasi yang tidak secara alamiah, gangguan terhadap biota sungai seperti perubahan kandungan air sungai ( warna, kekeruhan, kandungan air sungai berbahaya (limbah penambangan). Disamping bagi ekologi sungai kerusakan fisik sungai juga sangat mungkin terjadi jika dilakukan tindakan perubahan sistem badan sungai baik penggalian untuk penambangan atau pengurugan terhadap hasil penggalian disekitar sungai.



**Gambar 4. Kondisi kerusakan badan sungai di lokasi anak sungai Batanghari di Dharmasyraya ( sumber : Tim Pokja TKPSDA WS Batanghari, 2013)**

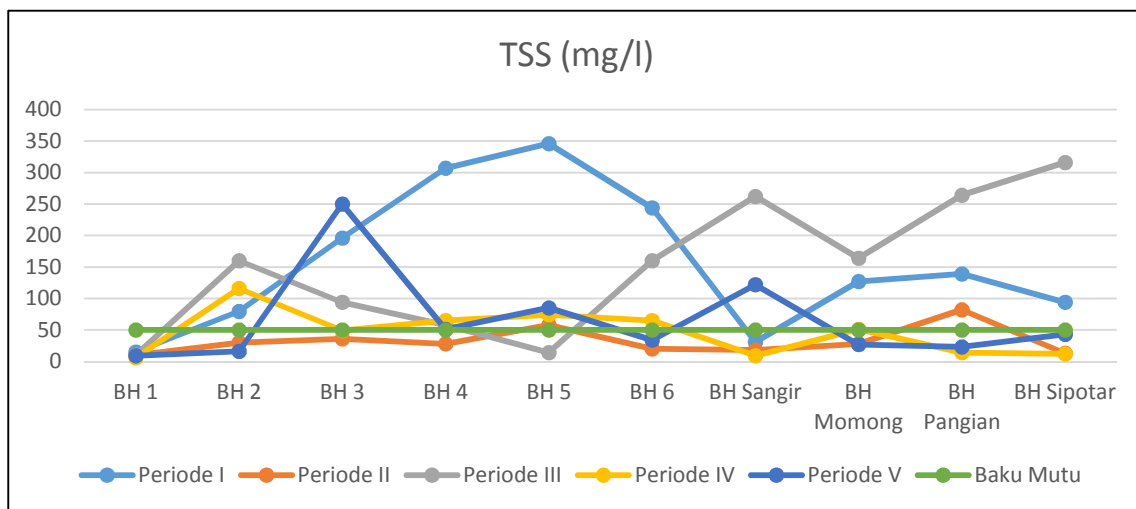


**Gambar 5. Kondisi kegiatan penambangan di badan sungai di lokasi anak sungai Batanghari di Solok Selatan ( sumber : Tim Pokja TKPSDA WS Batanghari, 2013)**

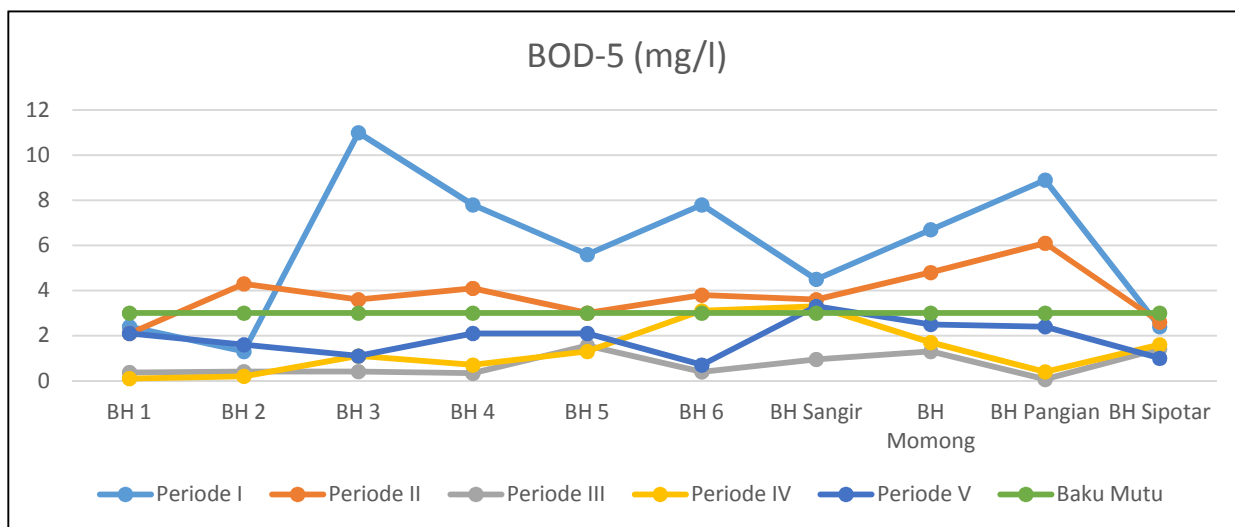
### 3. Kerusakan air Sungai Batanghari

Mengacu hasil Uji laboratorium terkait kualitas Air Sungai Batanghari, sebagaimana Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa:

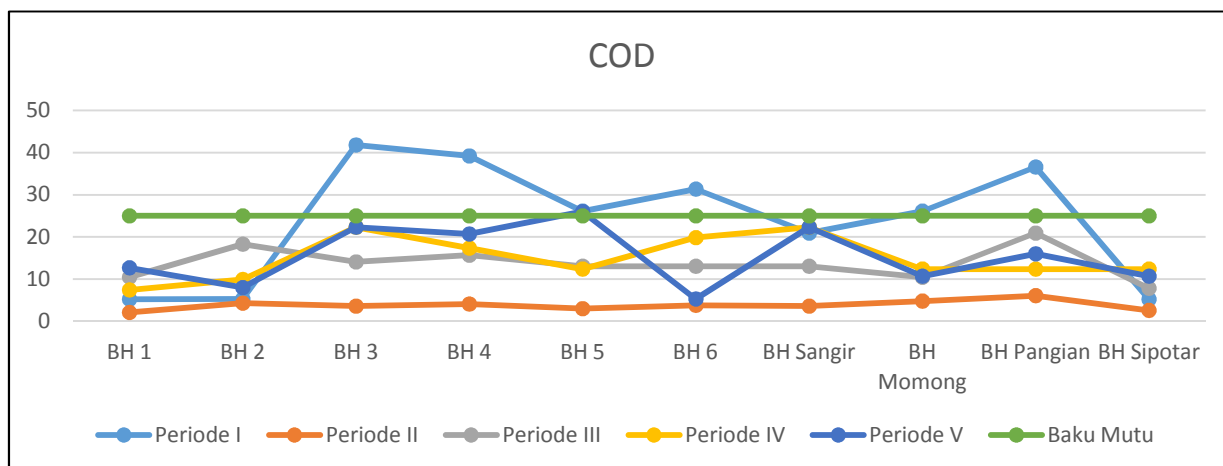
- 1) Parameter TSS, kecuali titik BH1, BH3, BH Sangir, BH Pangian, BH Sipotar, hasil analisis laboratorium **melebihi baku mutu** (BM=50 mg/l, kelas II)
- 2) Parameter BOD-5, kecuali titik BH6 dan BH Sangir, hasil analisis laboratorium **memenuhi baku mutu** (BM=3 mg/l, kelas II)
- 3) Parameter COD, hasil analisis laboratorium pada semua lokasi sampling **melebihi baku mutu** (BM=25 mg/l, kelas II)



**Gambar 6. Trend parameter TSS (mg/l) (Bapedalda, Propinsi Sumatera Barat, 2013 dan analisis, 2014)**



**Gambar 7. Trend Parameter BOD-5**  
(Bapedalda, Propinsi Sumatera Barat, 2013 dan analisis, 2014)

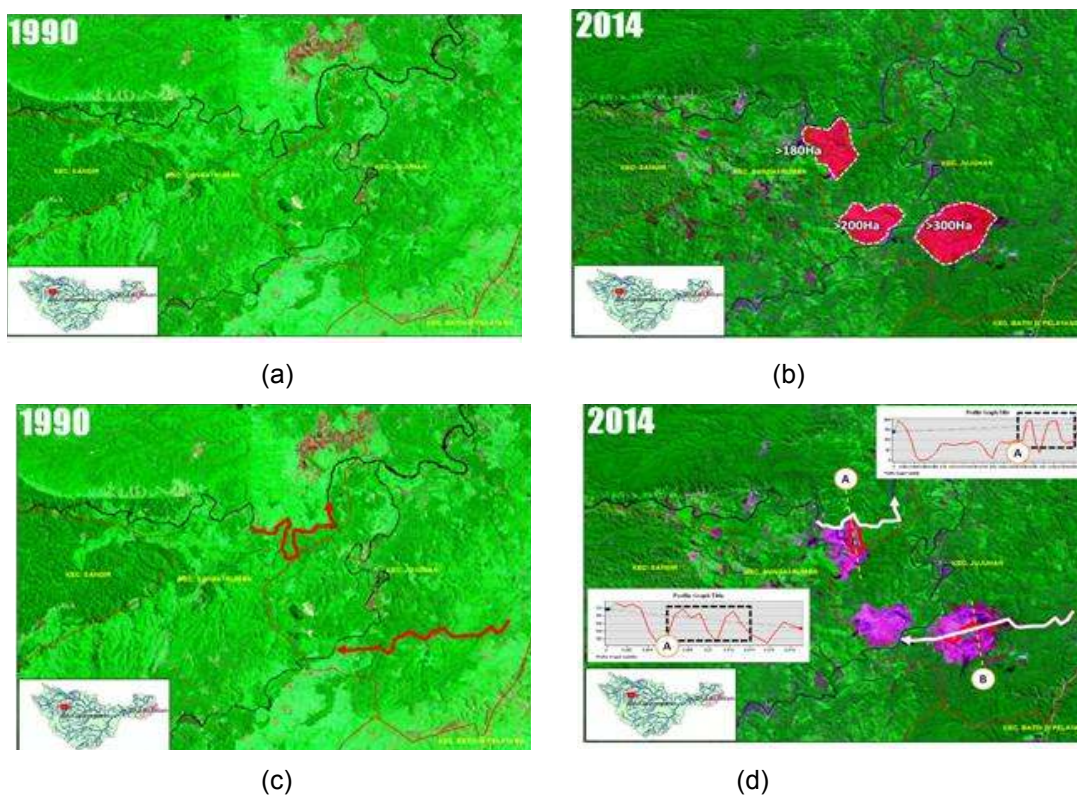


**Gambar 8. Trend Parameter COD**  
(Bapedalda, Propinsi Sumatera Barat, 2013 dan analisis, 2014)

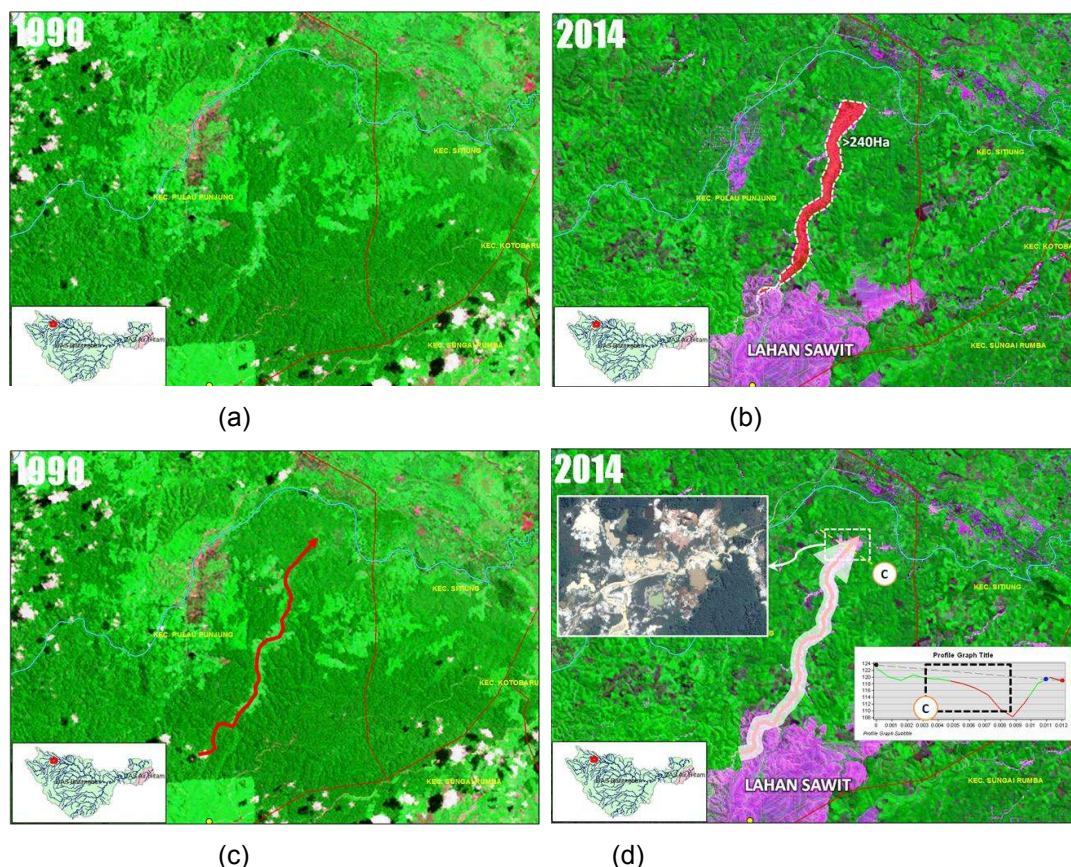
**4. Sedimentasi Sungai Batanghari**

Tabel 3. Hasil Tes laboratorium TSS pada beberapa Sungai di WS Batanghari (2014)

Lokasi Sungai	Koordinat	Hasil uji TSS	Satuan	Ambang Batas
Padang Puyan Besar Tebing Tinggi	X. 101.58.200 Y. 01.035.00	6		
Sungai Hutan	X. 101.62.808 Y. 01.066.26	479		
Rantau pandan	X. 101.938.10 Y. 01.639.40	8		
Sungai Batang Perako	X. 101.58.070 Y. 01.029.77	1049		
Sungai Rengas	X. 102.882.34 Y. 01.569.19	96		
Sungai Batanghari	X. 101.58.200 Y. 01.035.00	71	Mg/lt	50
Sungai Bungkal Kebon Sawit AWB	X. 101.53.828 Y. 01.10.104	142		
Sungai Besar	X. 103.16.668 Y. 01.702.06	22		
Sungai Batang Bungo	X. 101.916.316 Y. 01.612.67	16		
Sungai keruh PT BBP	X. 101.916.316 Y. 01.612.67	11		



**Gambar 9. Tipikal Kerusakan Fisik Sungai Tipe Jujuhan (Gambar (a) kondisi tahun 1990, Gambar (b) Luasan terdampak penambangan tahun 2014, Gambar (c) panjang dan alur sungai asli sebelum terdampak penambangan tahun 1990, dan Gambar (d) perubahan alur sungai dan luasan terdampak penambangan tahun 2014)**



**Gambar 10. Tipikal Kerusakan Fisik Sungai Tipe Pulau Punjung (Gambar (a) kondisi tahun 1990, Gambar (b) alur sungai terdampak penambangan tahun 2014, Gambar (c) panjang dan lebar sungai asli sebelum terdampak penambangan tahun 1990, dan Gambar (d) perubahan lebar alur sungai terdampak penambangan tahun 2014)**

## KESIMPULAN

Secara umum berdasarkan hasil analisis sebagaimana disebutkan di atas, Sungai Batanghari mengalami perubahan fisik baik menyangkut badan sungai, lingkungan sungai maupun kualitas air. Perubahan badan sungai terkait kegiatan penambangan tanpa Ijin (PETI) terjadi di beberapa lokasi baik pada sungai utama maupun pada anak-anak sungai Batanghari seperti di Dharmasyraya, Bungo, Batanghari dan Solok Selatan.

Kualitas air sungai Batanghari juga mengalami perubahan hampir di sepanjang sungai utama dan anak-anak sungai. Beberapa parameter kualitas air di beberapa titik pengamatan menunjukkan nilai yang melebihi baku mutu yang ditentukan baik menyangkut parameter TSS, parameter BOD-5, parameter COD, parameter Total Coli dan parameter Hg.

Berdasarkan hasil analisis, dapat dijelaskan bahwa sebagian besar sungai dan anak-anak sungai WS Batanghari mengalami perubahan atau kerusakan fisik baik berupa kerusakan alur dan lebar sungai serta kerusakan lingkungan sekitar badan sungai akibat kegiatan penambangan tanpa Ijin (PETI). Dengan kondisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara umum Sungai Batanghari telah mengalami perubahan morfologi baik terkait badan sungai maupun kualitas air sungai dan lingkungan sungai.

## UCAPAN TERIMAKASIH

BBWS Sumatera VI Jambi dan Tim Pokja TKPSDA WS Batanghari atas pinjaman data hasil lapangan

**DAFTAR PUSTAKA**

- ANONIM, 2012, *Keppres 12 Tahun 2012*, Jakarta
- ANONIM, 2013, *Rencana PSDA WS Batanghari*, BWS Sumatera VI, Jambi
- ANONIM, 2014, *Laporan Tim Pokja TKPSDA WS Batanghari*, Jambi
- ANONIM, 2011, *Laporan Uji Kualitas Air Bapedalda Provinsi Jambi*
- ANONIM, 2013, *Laporan Uji Kualitas Air Bapedalda Propinsi Sumatera Barat*
- CP. LO, 1995, *Penginderaan Jauh Terapan*, (Penterjemah Bambang Purbowaseso) Penerbit Universitas Indonesia, UI\_Press, Jakarta
- DANOEDORO, P., 1996. *Pengolahan Citra Digital*. Fakultas Geografi Universitas Gajah Mada