

Identifikasi Kandungan Timbal (Pb), Tembaga (Cu) dan Kadmium (Cd) pada Air Sungai Malakutan Kota Sawahlunto

Nadya Eka Handayani Eldrin*, Dwi Puryanti, Arif Budiman

Laboratorium Fisika Material, Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas
Kampus Unand Limau Manis, Padang, 25163 Indonesia

*nadyaeldrin@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian identifikasi logam timbal, tembaga dan kadmium pada air Sungai Malakutan Kota Sawahlunto telah dilakukan. Pengambilan sampel dilakukan pada lima lokasi pada hilir sungai dengan jarak antara lokasi adalah 500 m. Pada setiap lokasi diambil sampel pada tiga titik, yaitu dua di pinggir sungai dan satu di tengah sungai. Identifikasi dilakukan berdasarkan parameter nilai pH, konduktivitas listrik, *Total Dissolved Solid* (TDS), dan kandungan logam berat Pb, Cu dan Cd. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH rata-rata sebesar 8,2. Hal ini mengindikasikan bahwa air Sungai Malakutan sudah mulai mengalami pencemaran. Nilai rata-rata konduktivitas listrik sampel adalah 153,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nilai rata-rata TDS sampel adalah 109, ppm. Konsentrasi tertinggi kandungan logam berat Pb, Cu dan Cd berturut-turut adalah 0,458 mg/L, 0,062 mg/L dan 0,012 mg/L. Berdasarkan parameter tersebut dapat dikatakan bahwa air Sungai Malakutan Kota Sawahlunto tercemar karena nilai-nilai parameter tersebut berada di atas nilai standar baku mutu air sungai kelas II menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001.

Kata kunci: kandungan logam berat, konduktivitas listrik, pH, TDS

ABSTRACT

Research on identification of lead, copper and cadmium metal in Malakutan River of Kota Sawahlunto has been done. Sampling was done at five locations with a distance between locations is 500 m. At each location samples were taken at three points, two at the edge of the river and one in the middle of the river. The identification is based on parameters of pH value, electrical conductivity, Total Dissolved Solid (TDS), and heavy metal content of Pb, Cu and Cd. The results showed that the average pH value is 8.2. This indicates that the water of Malakutan River has begun to experience pollution. The average value of the electrical conductivity of the sample is 153.4 $\mu\text{S} / \text{cm}$. The mean value of sample TDS is 109.1 ppm. The highest concentrations of heavy metals Pb, Cu and Cd is 0.458 mg / L, 0.062 mg / L and 0.012 mg / L. Based on the parameters it can be said that the water of Malakutan River in Sawahlunto has been polluted because the values of these parameters is above the standard value of the river water quality standard II according to Government Regulation No. 82 year 2001.

Keywords: Content of Heavy Metals, Electrical conductivity, pH, TDS

I. PENDAHULUAN

Sungai merupakan air permukaan yang banyak digunakan untuk keperluan masyarakat. Sungai biasanya digunakan untuk tempat penampungan air, sarana transportasi, pengairan sawah, keperluan peternakan, keperluan industri, perumahan, ketersediaan air, irigasi, tempat memelihara ikan dan juga sebagai tempat rekreasi (Hendrawan, 2005).

Berbagai aktivitas manusia yang dilakukan di aliran sungai menyebabkan pencemaran dan berdampak pada terjadinya penurunan kualitas air. Pencemaran logam berat paling banyak ditemukan pada air sungai yang digunakan sebagai lokasi penambangan. Limbah pertambangan akan menimbulkan dampak yang kurang menguntungkan bagi lingkungan sekitar sehingga dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan (Prawita dkk., 2008). Penyebab pencemaran logam berat pada perairan biasanya berasal dari zat-zat yang terkontaminasi oleh limbah buangan industri dan pertambangan. Adanya peningkatan serta kontinuitas buangan air limbah industri yang mengandung senyawa logam berat beracun, cepat atau lambat akan merusak ekosistem di sungai. Logam berat sukar mengalami pelapukan, baik secara fisika, kimia, maupun biologis. Logam berat yang sering dijumpai dalam perairan adalah timbal (Pb), tembaga (Cu) dan Kadmium (Cd) (Palar, 2004).

Effendi (2003) mengemukakan bahwa pengelolaan sumberdaya air sangat penting, agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dengan tingkat mutu yang diinginkan, salah satu langkah pengelolaan yang dilakukan adalah pemantauan dan interpretasi data kualitas air,

mencakup kualitas fisika, kimia, dan biologi. Parameter fisik dan kimia yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran adalah nilai pH, konduktivitas listrik, *Total Dissolved Solid* (TDS) dan konsentrasi kandungan logam.

Beberapa penelitian mengenai logam berat yang telah dilakukan yaitu Penelitian tentang logam berat kadmium dan timbal di Perairan Kamal Muara, Jakarta Utara oleh Sarjono (2009). Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi kadmium dan timbal melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004. Apriani (2015) juga telah meneliti tentang kandungan Pb dan Cu di air laut Pulau Bintan, Kepulauan Riau. Hasil menunjukkan konsentrasi logam Pb dan Cu air laut pada beberapa kawasan penambangan juga melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Yulianti, dkk (2016) di Sungai Limun Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi mengenai dampak limbah penambangan emas mendapatkan hasil nilai pH, *Total Dissolved Solid* dan *Total Suspended Solid* melebihi standar baku mutu kualitas air dan nilai kandungan logam Cu, Pb, Zn, Mn dan Hg konsentrasinya mengalami peningkatan karena kegiatan penambangan.

Sungai Malakutan terletak di Kecamatan Barangin Kota Sawahlunto. Sungai Malakutan memiliki debit air sebesar 80 liter/detik yang digunakan sebagai sumber air bersih oleh penduduk. Hulu dari sungai ini yaitu Desa Talago Gunung, Sedangkan hilir Sungai Malakutan terletak di Desa Kolok Nan Tuo. Aktivitas yang banyak dilakukan pada daerah hilir ini adalah kegiatan penambangan emas. Kegiatan penambangan secara langsung berakibat rusaknya fisik sungai dan menurunkan kualitas sungai. Aktivitas di sekitar sungai berpengaruh terhadap tingkat kekeruhan air sehingga sungai tidak dapat difungsikan secara optimal untuk aktivitas rumah tangga (Soraya, 2013).

Badan Lingkungan Hidup (BLH) Kota Sawahlunto (2010) melaporkan bahwa konsentrasi beberapa logam berat timbal (Pb), tembaga (Cu) dan kadmium (Cd) di perairan Sungai Malakutan melebihi standar baku mutu yang dipersyaratkan dalam Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001. Logam berat yang ditemukan pada air Sungai Malakutan adalah Pb sebesar 0,25 mg/L sampai 6,9 mg/L, Cu sebesar 0,17 hingga 5,06 mg/L dan Cd sebesar 0,02 mg/L hingga 0,21 mg/L. Standar baku mutu yang ditetapkan untuk logam Pb sebesar 0,03 mg/L, logam Cu sebesar 0,02 mg/L dan logam Cd sebesar 0,01 mg/L. Berdasarkan data yang didapatkan, maka disimpulkan air Sungai Malakutan Kota Sawahlunto tercemar logam Pb, Cu dan Cd. Merujuk kepada pengujian kualitas air sungai yang telah dilakukan Badan Lingkungan Hidup Kota Sawahlunto Tahun 2009-2010, maka perlu dilakukan penelitian kembali pada aliran Sungai Malakutan yang tercemar akibat aktivitas penambangan emas. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pH meter, TDS meter, *conductivity meter* dan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS).

II. METODE

Sampel diambil pada lima lokasi dengan jarak 500 m antar lokasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Pada setiap lokasi sampel diambil pada tiga titik yaitu dua di pinggir dan satu di tengah, sehingga terdapat 15 titik pengambilan sampel. Setiap titik lokasi pengambilan sampel dicatat koordinatnya menggunakan *Global Positioning System*.

Pengukuran pH diukur secara langsung di lokasi pengambilan sampel menggunakan pH meter. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali. Pengukuran konduktivitas listrik dilakukan dengan *conductivity meter*, Pengukuran TDS menggunakan TDS meter.

Pengukuran kandungan logam berat Pb, Cu dan Cd menggunakan metoda *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) dilakukan dengan cara : Sampel diambil sebanyak 25 ml menggunakan pipet tetes dan dimasukkan ke dalam *beaker glass* 50 ml lalu ditambah larutan HNO_3 sebanyak 2,5 ml. Larutan diletakkan diatas *hotplate* hingga volume sampel menjadi 10-15 ml, kemudian dipindahkan ke labu ukur 25 ml. *Beaker glass* dibilas menggunakan aquades sebanyak 3 kali kemudian air hasil bilasan tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml dan ditambahkan aquades hingga sampai tanda batas 25 ml. Sampel dipindahkan ke botol plastik ditutup rapat dan dimasukkan ke dalam *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) kemudian komputer akan membaca kandungan yang diinginkan dan hasil tertera pada layar komputer.

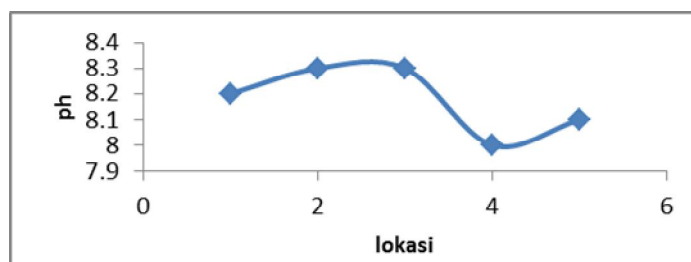


Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian pada Sungai Malakutan (sumber: Google maps)

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Nilai pH

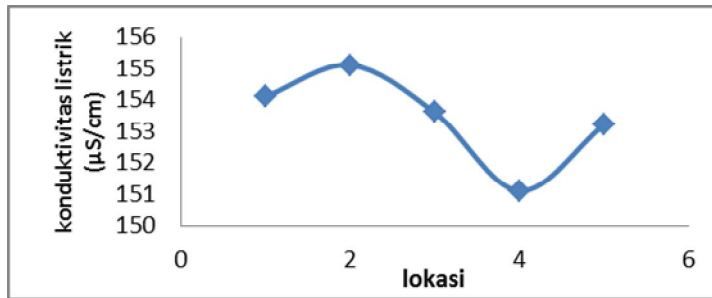
Grafik hubungan pH terhadap lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai pH Air Sungai Malakutan berada di kisaran 7,9 hingga 8,4. Nilai rata-rata pH total adalah 8,2. Nilai maksimum pH adalah 8,4 yang berada pada Lokasi 2, dimana lokasi ini merupakan kawasan penambangan emas. Pada lokasi ke-4 yang bernilai 7,9 yang merupakan nilai pH minimum yang didapatkan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 menunjukkan bahwa pH air Sungai Batang Ombilin masih berada pada rentang standar baku mutu sungai kelas II pH (6,0-9,0).



Gambar 2 Grafik nilai pH terhadap lokasi pengambilan sampel

3.2 Nilai Konduktivitas Listrik

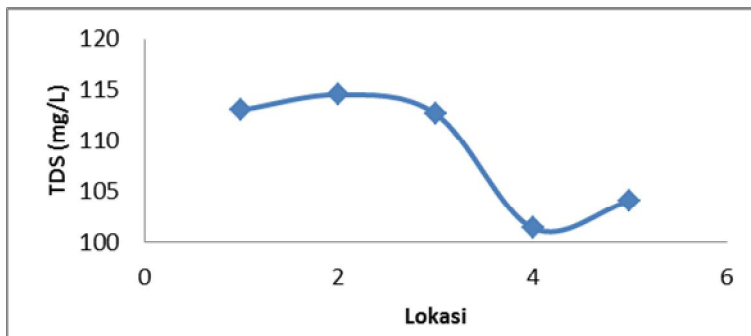
Grafik hubungan konduktivitas listrik terhadap lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan nilai konduktivitas listrik untuk semua lokasi pengambilan sampel berkisar antara 150,8 $\mu\text{S/cm}$ hingga 157 $\mu\text{S/cm}$. Nilai rata-rata total pengukuran konduktivitas listrik adalah 153,4 $\mu\text{S/cm}$ dengan nilai maksimum 157 $\mu\text{S/cm}$, dihasilkan pada Lokasi 2, dimana lokasi pengambilan sampel ini merupakan lokasi penambangan emas. Sedangkan untuk nilai minimum adalah 150,8 $\mu\text{S/cm}$ pada Lokasi 4. Lokasi ini merupakan lokasi yang tidak terdapat penduduk ataupun kegiatan tambang.



Gambar 3 Grafik nilai konduktivitas listrik terhadap lokasi pengambilan sampel

3.3 Nilai TDS

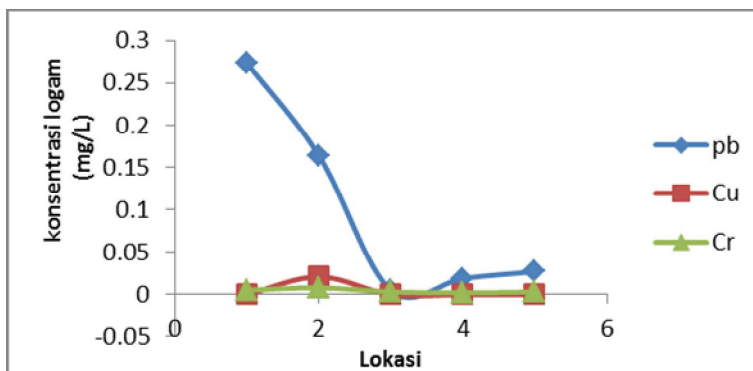
Grafik hubungan TDS terhadap lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4 menunjukkan nilai TDS kedelapan lokasi uji memiliki nilai yang berkisar antara 100,3 mg/L hingga 117 mg/L. Nilai maksimum TDS terdapat pada Lokasi 2 yaitu 117mg/L. Lokasi ini merupakan area pertambangan emas. Nilai rata-rata total sampel air sungai sebesar 109,1 mg/L.



Gambar 4 Grafik nilai TDS terhadap lokasi pengambilan sampel

3.4 Nilai Kandungan Logam Berat

Grafik hubungan nilai konsentrasi logam berat Pb, Cu dan Cd terhadap lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 5. Nilai konsentrasi maksimum logam berat Pb terdapat pada Lokasi 2 yang merupakan lokasi tambang emas dan konsentrasi minimum terdapat pada lokasi 3. Konsentrasi maksimum logam berat Cu terdapat pada lokasi 2 yang merupakan lokasi pertambangan emas dan pada lokasi lainnya logam Cu tidak terdeteksi. Konsentrasi logam berat Cd tertinggi terdapat pada Lokasi 2. Lokasi ini merupakan lokasi penambangan emas dan konsentrasi minimum terdapat pada Lokasi 4 yang merupakan daerah jauh dari lokasi penambangan emas maupun rumah penduduk.



Gambar 5 Grafik nilai konsentrasi logam berat terhadap lokasi pengambilan sampel

IV. KESIMPULAN

Nilai pH yang didapatkan pada penelitian ini berkisar 7,9 – 8,4 dan pH rata rata keseluruhan yang didapatkan sebesar 8,2. Hasil penelitian menunjukkan nilai konduktivitas listrik air Sungai Malakutan berkisar antara 150,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ hingga 155,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nilai TDS yang didapatkan sekitar 100,3 ppm hingga 117 ppm. Nilai pH, konduktivitas listrik dan TDS air Sungai Malakutan masih dibawah standar baku mutu kualitas air sungai kelas II yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001.

Konsentrasi kandungan logam Pb tertinggi sebesar 0,458 mg/L, sedangkan standar baku mutu yang ditetapkan pemerintah sebesar 0,003 mg/L. Konsentrasi kandungan logam Cu tertinggi sebesar 0,062 mg/L terdapat di Stasiun 2 yang dekat dengan penambangan emas. Standar baku mutu untuk logam Cd yang ditetapkan pemerintah adalah 0,02 mg/L. Nilai konsentrasi logam Cd tertinggi juga ditemukan pada Stasiun 2 sebesar 0,012 mg/L. Standar baku mutu untuk logam Cd yang ditetapkan pemerintah adalah 0,01 mg/L. Sungai Malakutan Kota Sawahlunto dapat dikatakan tercemar logam Pb, Cu dan Cd karena telah melebihi standar baku mutu Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA, 1989, Standard methods for the examination of waters and wastewater.17thed.American Public Health Association, American Water Works , Water Pollution Control Federation. Washington, D.C. 1467
- Apriani, P., 2015, The Concentrations of Heavy Metals Pb, Cu and Zn in Sea Water and Sediment in Sungai Enam Waters of Bintan Island, Riau Islands Province, *Tesis UNRI*, Pekanbaru.
- Effendi, H., 2003, Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Fardiaz, S., 2005, *Polusi air dan udara*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Hendrawan, D., 2005, Kualitas Air Sungai Dan Situ Di Dki Jakarta, *Jurnal Makara, Teknologi*, 9(1), halaman 13-19.
- Laporan Badan Lingkungan Hidup (BLH) Kota Sawahlunto Tahun 2009-2010 tentang *Kualitas Air Sungai Malakutan*.
- Palar, H., 2004, Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, Rineka Cipta, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang standar baku mutu air sungai kelas II
- Prawita, A., Murnitasari, D., dan Darmawati, A., 2008, Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Tembaga (Cu) dalam Air Kali Wonokromo, Surabaya.
- Sarjono, A., 2009, Analisis Kandungan Logam Berat Cd, Pb dan Hg pada Air dan Sedimen di Perairan Kamal Muara, Jakarta Utara, *Skripsi*, Jurusan Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan, IPB, Bogor.
- Soraya, 2013, Kualitas Perairan Sungai Rambang Kabupaten Ogan Ilir Dan Dampaknya terhadap keanekaragaman jenis Plankton, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Setyowati, S., Suprpti, N.H. dan Wiryani, E., 2005, Kandungan Logam Tembaga (Cu) dalam Eceng Gondok, Perairan dan Sedimen Berdasarkan Tata Guna Lahan di sekitar Sungai Banger Pekalongan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Yulianti, R., Sukiyah, E., dan Sulaksana, N., 2016, Dampak Limbah Penambangan Emas Tanpa Izin (Peti) Terhadap Kualitas Air Sungai Limun Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi, Fakultas teknik geologi UNPAD, Bandung.