

Profil Pencemaran Air Sungai Batang Arau Daerah Lubuk Begalung Kota Padang

Efi Luci Yanti*, Afdal

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

*efiluciyanti@yahoo.co.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk menentukan profil pencemaran sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung Kota Padang. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan September 2015 pada 8 titik dengan jarak antara titik adalah 500 meter pada dua waktu yang berbeda yaitu pagi dan sore hari. Ada 4 parameter yang diukur yaitu kandungan logam berat Cu dan Zn, konduktivitas listrik, pH dan temperatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kandungan logam berat Cu pada pagi hari adalah 0,034 mg/l dan pada sore hari adalah 0,039 mg/l, rata-rata kandungan logam berat Zn pada pagi hari adalah 0,055 mg/l dan pada sore hari adalah 0,062 mg/l. Rata-rata konduktivitas listrik air sungai pada pagi hari adalah 235,5 μ S/cm dan pada sore hari adalah 468 μ S/cm. Rata-rata pH air sungai pada pagi hari adalah 7,03 dan pada sore hari 7,08. Temperatur rata-rata air sungai pada pagi hari adalah 29,3°C dan pada sore hari adalah 30,05°C. Jadi ditinjau dari kandungan logam berat Cu dan Zn, konduktivitas listrik dan temperatur, maka sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung kota Padang dapat dikatakan sudah tercemar, karena parameter tersebut berada di atas nilai standar baku mutu air sungai menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001.

Kata kunci: konduktivitas listrik, logam berat, pH, temperatur

ABSTRACT

A research to determine pollution profile of Batang Arau river at Lubuk Begalung area of Padang has been conducted. Samples were collected on September 2015 at 8 points with 500 meter distance at two different times, in the morning and in the afternoon. There are 4 parameters measured here those are heavy metal content of Cu and Zn, electrical conductivity, pH and temperature. The results show that the average content of Cu in the morning is 0.034 mg/l and in the afternoon is 0.039 mg/l, the average content of Zn in the morning is 0.055 mg/l and in the afternoon is 0.062 mg/l. The average electrical conductivity of river water in the morning is 235.5 μ S/cm and in the afternoon is 468 μ S/cm. The average pH of the river water in the morning is 7.03 and in the afternoon is 7.08. The average temperature of the river water is 29.3°C in the morning and 30.05°C in the afternoon. So, in terms of heavy metal content of Cu and Zn, electrical conductivity and temperature, Batang Arau river at Lubuk Begalung area of Padang has been contaminated, because of all of those parameters are above of the standard quality of river water according to the Indonesian Government Regulation No. 82 of 2001.

Keywords: electrical conductivity, heavy metal, pH and temperature

I. PENDAHULUAN

Sungai merupakan suatu media yang rentan terhadap pencemaran. Hal ini disebabkan karena sungai merupakan tempat buangan akhir limbah dan mengakibatkan kualitas air sungai tidak sesuai dengan peruntukannya. Sungai yang berada dekat dengan aktifitas industri dan pemukiman penduduk yang limbahnya dibuang ke sungai tersebut sering tercemar oleh logam berat. Menurut Ridhowati (2013) daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim, sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Logam berat dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui rantai makanan, pernafasan maupun air yang terkontaminasi oleh logam berat. Apabila keadaan ini berlangsung dalam jangka waktu lama dan kadar logam berat yang terlarut dalam tubuh manusia cukup tinggi atau melebihi standar baku mutu maka dapat membahayakan kesehatan manusia. Hal ini berkaitan dengan sifat -sifat logam berat yaitu tidak dapat dihancurkan secara alami, sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan (Juwita, 2012).

Logam berat yang sering ditemui dalam air sungai yang tercemar limbah industri adalah besi (Fe), tembaga (Cu), mangan (Mn), seng (Zn), kadmium (Cd), cromium (Cr), timbal (Pb), nikel (Ni) dan raksa (Hg) (Yudo, 2006). Mardhatilah dkk. (2014) menemukan bahwa

limbah cair industri pabrik karet di Pekanbaru mengandung logam berat Cu dengan konsentrasi 1,97 mg/l dan Zn 10,04 mg/l. Selain itu, Ningsih dkk. (2014) juga menemukan bahwa limbah cair pabrik pengolahan karet di Riau mengandung logam Zn sebesar 0,34 mg/l yang telah melebihi baku mutu yaitu 0,05 mg/l berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001.

Tingkat pencemaran air juga ditentukan dari nilai konduktivitas listrik. Konduktivitas listrik air merupakan kemampuan air dalam menghantarkan listrik. Apabila garam-garam yang terkandung dalam air tinggi, maka nilai konduktivitas listriknya menjadi besar (Suherman, 2011). Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Soraya dkk. (2014) di perairan Sungai Rambang Sumatera Selatan diperoleh konduktivitas listrik air sungainya berkisaran 44 $\mu\text{S}/\text{cm}$ hingga 261 $\mu\text{S}/\text{cm}$ yang menandakan banyaknya jenis bahan dan mineral yang masuk sebagai limbah ke perairan. Besar kecilnya nilai konduktivitas listrik dipengaruhi oleh perubahan temperatur, dimana semakin tinggi temperatur maka konduktivitas listrik menjadi semakin besar. Apabila nilai konduktivitas listrik semakin besar maka kualitas air tersebut semakin buruk (Triandi, 2010).

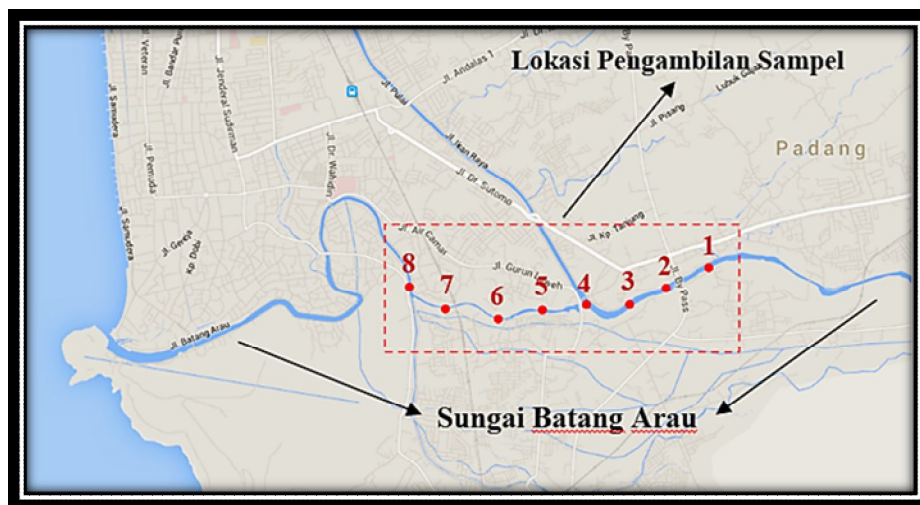
Kota Padang memiliki beberapa aliran sungai, salah satunya Sungai Batang Arau. Pemanfaatan sungai ini cukup beragam diantaranya untuk perikanan, tempat pelabuhan kapal-kapal, tempat pembuangan limbah pabrik karet dan sebagai daerah rekreasi sehingga Sungai Batang Arau mengalami penurunan kualitas perairan. Penelitian terhadap kualitas air di Muara Sungai Batang Arau Padang Sumatera Barat yang telah dilakukan oleh Putri (2010) menunjukkan adanya indikasi pencemaran bahan organik yang ditinjau dari kecerahan, TSS, oksigen terlarut, BOD, COD, pH dan suhu yang tidak sesuai dengan standar baku mutu perairan (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001).

Kualitas air Sungai Batang Arau di daerah Lubuk Begalung Kota Padang dapat diketahui dengan melakukan pengukuran kandungan logam berat, konduktivitas listrik, pH dan temperatur di beberapa titik sepanjang sungai. Dari survei awal yang telah dilakukan, sumber pencemaran air sungai ini kemungkinan berasal dari limbah industri dan limbah rumah tangga.

II. METODE

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Juli sampai dengan Desember 2015 yang bertempat di laboratorium Fisika Bumi Jurusan Fisika dan Laboratorium Air Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas. Lokasi yang menjadi objek penelitian adalah Sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung kota Padang. Sampel diambil pada 8 titik dengan jarak antara titik adalah 500 meter. Peta lokasi pengambilan sampel terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi pengambilan sampel

2.2 Pengambilan Data

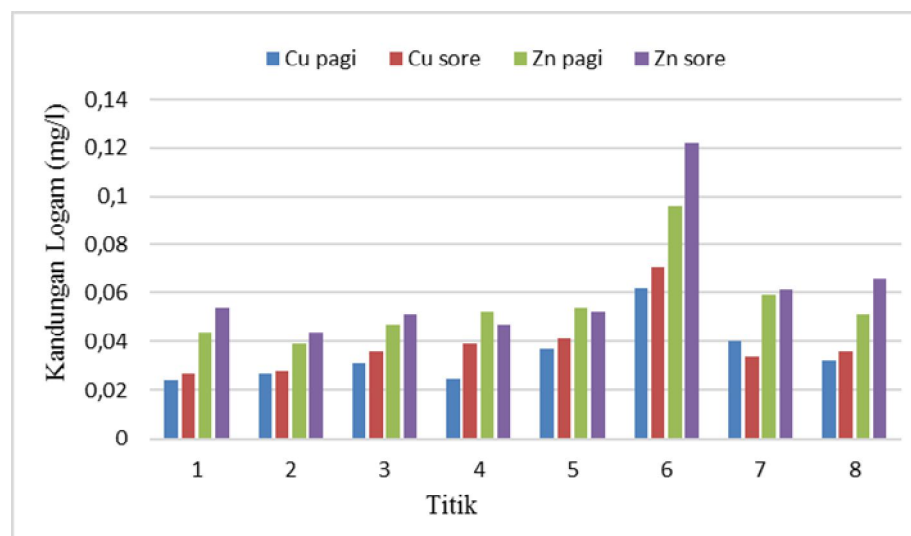
Parameter yang diukur adalah kandungan logam berat Cu dan Zn, konduktivitas listrik, pH dan temperatur.

1. Pengukuran kandungan logam berat dengan menggunakan alat AAS dilakukan di laboratorium Air, jurusan teknik lingkungan.
2. Pengukuran konduktivitas listrik dengan menggunakan alat konduktivimeter dilakukan di laboratorium fisika bumi, jurusan fisika.
3. Pengukuran derajat kesaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter dilakukan di laboratorium fisika bumi, jurusan fisika.
4. Pengukuran temperatur dengan menggunakan alat termometer dilakukan di lokasi pengambilan sampel.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Kandungan Logam berat

Rata-rata kandungan logam berat Cu pagi dan sore hari 0,034 mg/l dan 0,039 mg/l, sedangkan kandungan logam berat Zn pagi dan sore hari 0,055 mg/l dan 0,062 mg/l. Kandungan logam berat Cu dan Zn pada sampel telah melebihi baku mutu, baik pada pagi maupun sore hari. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 kandungan logam berat Cu dan Zn yang masih diperbolehkan untuk air sungai yaitu 0,02 mg/l dan 0,05 mg/l. Rata-rata kandungan logam berat Zn lebih besar dibandingkan kandungan logam berat Cu baik pada pagi maupun sore hari. Pada keadaan alamiah logam berat Zn lebih besar dibandingkan logam berat Cu (Setiawan, 2014).



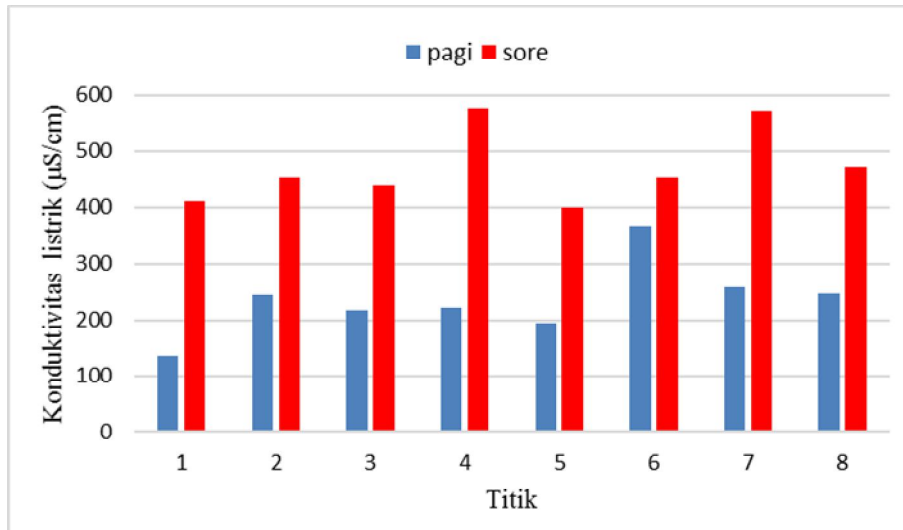
Gambar 2 Grafik kandungan logam berat air sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung pada waktu pagi dan sore hari

Grafik kandungan logam berat Cu dan Zn pada waktu pagi dan sore ditampilkan pada Gambar 2. Rata-rata kandungan logam berat pada sore hari memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan waktu pagi. Hal ini disebabkan pada sore hari aktivitas penduduk seperti mandi, cuci, kakus dan aktivitas pembuangan limbah pabrik lebih banyak. Limbah pabrik mengandung logam berat Pb, Cu dan Zn (Mardhatillah, dkk., 2014). Cairan dari limbah rumah tangga biasanya mengandung logam berat Cu, Pb, Zn dan Cd sedangkan limbah deterjen yang mengandung Fe, Mn, Cr, Ni, Zn dan As penyebab terdapatnya logam berat di perairan (Juwita, 2012).

3.2 Konduktivitas Listrik

Rata-rata nilai konduktivitas listrik waktu pagi dan sore hari masing-masing 235,5 μ S/cm dan 468 μ S/cm. Menurut Davis dan Wiest (1996) dalam Sitorus (2011) nilai

konduktivitas listrik yang diperbolehkan untuk air sungai berkisar $30 \mu\text{S}/\text{cm}$ hingga $200 \mu\text{S}/\text{cm}$. Konduktivitas listrik air sungai memiliki rata-rata yang lebih besar dari konduktivitas listrik yang diperbolehkan untuk air sungai, sehingga dari parameter konduktivitas listrik air sungai Batang Arau telah melebihi baku mutu.



Gambar 3 Grafik konduktivitas listrik air sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung pada waktu pagi dan sore hari

Grafik konduktivitas listrik air sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung pada waktu pagi dan sore dapat dilihat pada Gambar 3. Dari gambar terlihat bahwa pada waktu sore hari nilai konduktivitas listrik air sungai lebih besar dibandingkan pada waktu pagi. Hal ini disebabkan pada sore hari banyak terdapat bahan anorganik (sukar didegradasi oleh mikroorganisme) yang berupa ion-ion dari limbah pabrik, limbah plastik dan limbah cair dari aktivitas mencuci yang terlihat pada saat pengambilan sampel air. Besarnya konduktivitas listrik dalam larutan dipengaruhi oleh jumlah ion-ion pada larutan tersebut. Apabila jumlah ion dalam larutan banyak menyebabkan konduktivitas listrik semakin besar (Setiadi, 2006).

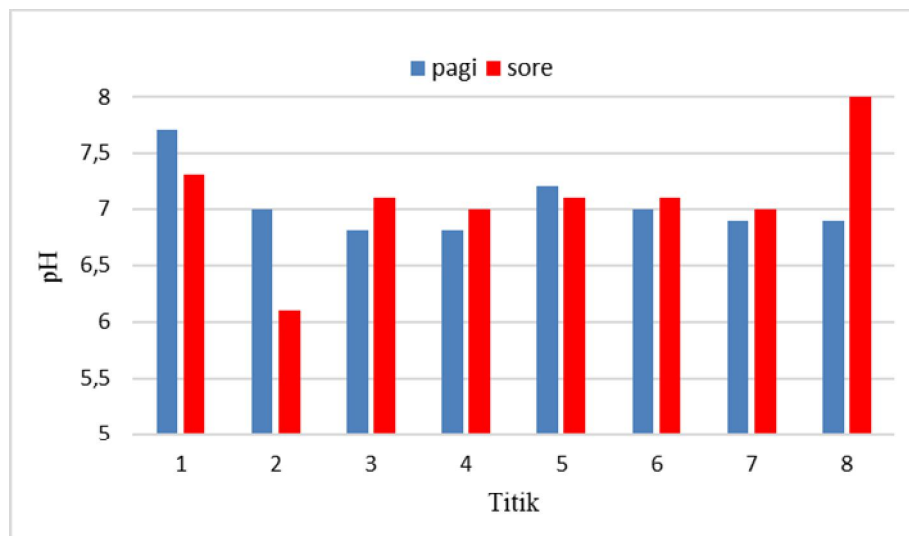
Konduktivitas listrik juga dipengaruhi oleh temperatur, semakin tinggi temperatur maka konduktivitas listrik semakin besar (Triandi, 2010). Pada sore hari temperatur air sungai Batang Arau lebih tinggi dibandingkan pada pagi hari, rata-rata temperatur pagi hari $29,3^{\circ}\text{C}$ dan sore hari $30,05^{\circ}\text{C}$. Temperatur yang tinggi menyebabkan pergerakan ion-ion dalam perairan meningkat, sehingga konduktivitas listrik air sungai pada sore hari lebih besar dibandingkan pada pagi hari (Setiadi, 2006).

3.3 pH

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, air yang baik mempunyai pH antara 6,5 dan 8,5. Nilai pH air sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung masih dalam rentang baku mutu yaitu pada pagi 7,03 dan sore hari 7,08. Grafik kandungan pH pada waktu pagi dan sore ditampilkan pada Gambar 4. Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa secara umum pH semua titik pada pagi dan sore hari nilainya hampir sama. Nilai pH air sungai berkaitan dengan konsentrasi karbon dioksida dalam ekosistem. Semakin tinggi konsentrasi karbon dioksida, pH perairan semakin rendah. Konsentrasi karbon dioksida ditentukan pula oleh keseimbangan antara proses fotosintesis dan respirasi. Fotosintesis merupakan proses yang menyerap karbon dioksida, sehingga dapat meningkatkan pH perairan.

Pada respirasi menghasilkan karbon dioksida ke dalam ekosistem, sehingga pH perairan menurun. Karbon dioksida dalam ekosistem perairan dihasilkan melalui proses respirasi oleh semua organisme dan proses perombakan bahan organik dan anorganik oleh bakteri. Derajat keasaman pada air sungai juga ditentukan oleh jumlah ion hidrogen dalam air tersebut. Lebih banyak ion hidrogen berarti lebih asam suatu larutan dan lebih sedikit ion hidrogen berarti lebih

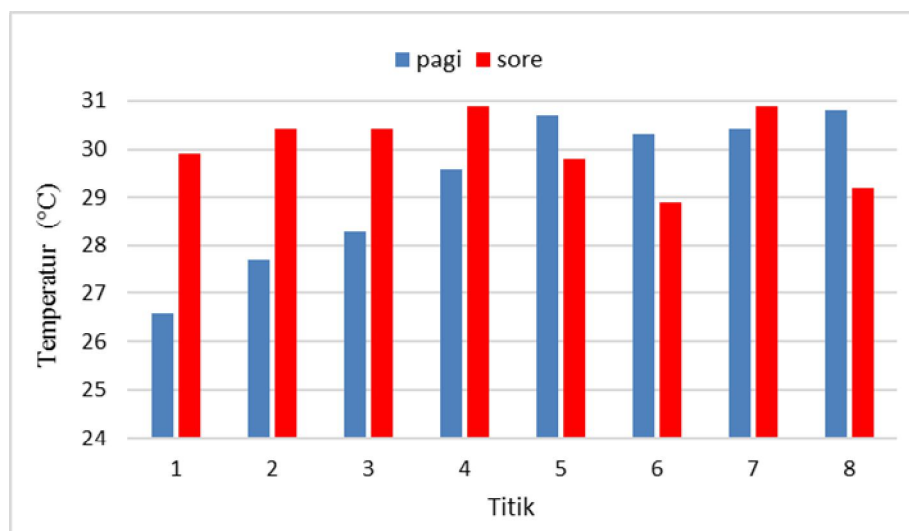
basa larutan tersebut. Larutan yang bersifat basa banyak mengandung hidroksida dan sedikit ion hidrogen (Sopiah,dkk., 2013).



Gambar 4 Grafik pH air sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung pada waktu pagi dan sore hari

3.4 Temperatur

Temperatur air sungai pagi hari kisaran 26,6°C hingga 30,8°C, temperatur udara pagi hari saat pengambilan sampel 23°C hingga 29°C. Selisih antara temperatur air sungai dan udara pada pagi hari 5,4°C dimana temperatur air sungai lebih tinggi dibandingkan temperaut udara. Temperatur air sungai sore hari kisaran 29,2°C hingga 30,9°C, temperatur udara pada saat pengambilan sampel 29°C hingga 30°C. Selisih antara temperatur air sungai dan temperatur udara pada sore hari 1,1°C. Temperatur air sungai lebih tinggi dibandingkan temperatur udara di sekitarnya. Menurut Herlambang (2006) temperatur air bersih sebaiknya sama dengan suhu udara. Sehingga dari parameter temperatur, air sungai ini dapat disimpulkan tidak baik.



Gambar 5 Grafik temperatur air sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung pada waktu pagi dan sore hari

Grafik temperatur air sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung pada waktu pagi dan sore terhadap titik pengambilan sampel ditampilkan pada Gambar 5. Dari Gambar 5 terlihat

bahwa temperatur air sungai pada pagi hari cenderung naik untuk titik yang semakin ke hilir. Semakin ke hilir temperatur makin tinggi, karena waktu pengukuran temperatur lebih siang.

Temperatur air sungai pada sore hari cenderung lebih tinggi dibandingkan pada pagi hari. Hal ini karena semakin siang temperatur udara semakin meningkat yang disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang tinggi masuk ke perairan dan membuat temperatur air sungai menjadi tinggi. Menurut Ali (2006) dalam Makmur dkk. (2013), temperatur air terutama di lapisan permukaan ditentukan oleh pemanasan matahari yang intensitasnya berubah terhadap waktu, oleh karena itu temperatur air permukaan seirama dengan perubahan intensitas penyinaran matahari.

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa air sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung mengandung logam berat Cu dengan rata-rata 0,034 mg/l pada pagi dan 0,039 mg/l sore dan logam berat Zn dengan rata-rata 0,055 mg/l pada pagi dan 0,062 mg/l pada sore, kandungan logam berat air sungai telah melebihi baku mutu air sungai. Konduktivitas listrik air sungai memiliki nilai rata-rata pada pagi hari 235,5 μ S/cm dan sore hari 468 μ S/cm nilai ini telah melebihi baku mutu. Temperatur air sungai lebih besar dibandingkan temperatur udara, sehingga melebihi baku mutu. Derajat keasaman (pH) Air sungai, masih dalam baku mutu. Tingkat pencemaran lebih tinggi pada sore hari dibandingkan pagi hari. Jadi ditinjau dari kandungan logam berat Cu dan Zn, konduktivitas listrik dan temperatur, air sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung dapat dikatakan telah tercemar karena nilai parameter-parameter tersebut melebihi standar baku mutu.

DAFTAR PUSTAKA

- Herlambang, A., *Jurnal Air Indonesia* **2**, 16-29 (2006).
- Juwita, P., "Studi Pembuatan Perangkat DGT (Diffusive Gradient In Thin Film) dengan Chelex-100 dan Poli (Asam) Akhriat Binding Gel untuk Pengukuran Logam Labil Timbal (II) dan Terkompleks", Skripsi S1, Universitas Indonesia 2012.
- Makmur, R., Emiryati, La Ode., *Jurnal Mina Laut Indonesia* **2**, 48-57 (2013).
- Mardhatillah, W., Syech, R., Tambunan, W., *Jurnal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* **1**, 18-24 (2014).
- Ningsih, I.S.R., Lestari, W., Azis, Y., *Jurnal Online Mahasiswa* **1**, 1-9 (2014).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Putri, W.A.E., *Jurnal Maspari* **1**, 30-33 (2010).
- Ridhowati, S., *Mengenal Pencemaran Ragam Logam*, Graha Ilmu, Yogyakarta (2013).
- Setiadi, H., "Studi Karakteristik Konduktivitas Termal Paduan x Sn- y Al Sebagai Bahan Solder Alternatif Ramah Lingkungan", Skripsi S1 Universitas Sebelas Maret, 2006.
- Setiawan, H., *EBONI* **11**, 1-13 (2014).
- Sitorus, E., "Analisis Intrusi Air Laut Pada Sumur Gali dan Sumur Bor dengan Metode Konduktivitas Listrik di Kecamatan Medan Belawan", Tesis S2, Universitas Sumatera Utara, 2001.
- Sopiah, N., Mulyanto, A., Sehabudin, S., *Jurnal Teknik Lingkungan* **14**, 1-6 (2013).
- Soraya., Hanafiah, Z., Windusar, Y., *Biospecies* **7**, 43-46 (2014).
- Suherman, R., "Uji Kadar Logam Pb, Cd, dan Fe Pada Air Situ Cileduk Pamulang", Skripsi S1, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2011.
- Triandi, R., "Analisis Pengaruh Temperatur Terhadap Pengantar Listrik NFA2X 2x10mm rm 0,6/1Kv", Skripsi S1, Universitas Indonesia, 2010.
- Yudo, S., *Jurnal Akuakultur Indonesia* **2**, 1-14 (2006).