

Identifikasi Pencemaran Air Sungai Batanghari Di Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya Berdasarkan Tinjauan Fisik dan Kimia

Dwi Rani*, Afdal

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

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 27 September 2020
Direvisi: 10 Oktober 2020
Diterima: 21 Oktober 2020

Kata kunci:

kandungan logam berat
konduktivitas listrik
pH
sungai Batanghari
temperatur

Keywords:

content of heavy metal
electrical conductivity
ph
Batanghari river
temperature

Penulis Korespondensi:

Dwi Rani
Email: dwirani108@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat pencemaran air sungai Batanghari di Sitiung Dharmasraya berdasarkan derajat keasaman (pH) temperatur, konduktivitas listrik, total padatan terlarut (TDS), dan kandungan logam berat Hg (Merkuri) dan Pb (Timbal). Pengambilan sampel dilakukan sebanyak enam titik di sepanjang aliran sungai segmen Sitiung. Semua parameter diukur langsung di lapangan, kecuali kandungan logam berat. Pengukuran kandungan logam berat Hg dan Pb dilakukan menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy*. Analisis tingkat pencemaran menggunakan metode Indeks Pencemaran air (IP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pH total air sungai segmen Sitiung adalah 8,73 dan telah melebihi ambang batas baku mutu. Secara keseluruhan temperatur air di sungai Batanghari pada segmen ini tidak melebihi ambang batas baku mutu. Nilai konduktivitas listrik sampel air berkisar antara 34,3 dan 62,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dengan rata-rata total yaitu 56,63 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nilai TDS rata-rata adalah 29,7 ppm yang termasuk ke golongan *fresh water*. Nilai tertinggi kandungan Pb dalam sampel adalah 0,0034 mg/l dan Hg sebesar 0,0024 mg/l yang telah berada di atas nilai ambang batas baku mutu sebesar 0,001 mg/l. Berdasarkan nilai Indeks Pencemaran air (IP), DAS Batanghari di Sitiung dikategorikan tercemar ringan dengan nilai IP rata-rata sebesar 1,193.

This study aims to determine the level of water pollution in the Batanghari Sitiung Dharmasraya river based on the degree of acidity (pH), temperature, electrical conductivity, total dissolved solids (TDS), and the content of heavy metals Hg (Mercury) and Pb (Lead). Sampling was carried out at six points along the Sitiung segment river flow. All parameters are measured directly in the field, except for heavy metal content. Measurement of heavy metal content Hg and Pb was done using Atomic Absorption Spectroscopy. Pollution level analysis uses the Water Pollution Index (IP) method. The results showed that the average pH value is 8.73 and exceed the quality standard threshold. Overall water temperature does not exceed the quality standard threshold. Electrical conductivity values of water samples ranged from 34.3 and 62.7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ with average of 56.63 $\mu\text{S}/\text{cm}$. The average TDS value is 29.7 ppm which belongs to the fresh water group. The highest value of Pb content in the sample is 0.0034 mg/l and Hg is 0.0024 mg/l which is above the quality standard threshold value of 0.001 mg/l. Based on the value of water pollution index (IP), the Batanghari river in Sitiung is categorized as mildly polluted with an average IP value of 1.193

Copyright © 2020 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan pada suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan, dan air tanah akibat dari aktivitas manusia. Perubahan keadaan tersebut terjadi karena masuknya zat komponen lain ke dalam air sehingga kualitas air tersebut turun hingga batas tertentu yang menyebabkan air tidak dapat digunakan seperti seharusnya. Pencemaran air disebabkan oleh adanya limbah yang dibuang/dialirkan secara langsung ke sungai. Limbah tersebut berasal dari limbah rumah tangga, limbah industri, limbah pertanian, limbah pertambangan dan limbah pariwisata (Zulkifli, 2014). Salah satu contoh limbah yang berasal dari aktivitas tambang adalah limbah yang dihasilkan dari penambangan emas menggunakan bahan merkuri untuk memisahkan emas dengan unsur lainnya. Selain itu, limbah rumah tangga berupa air bekas cucian menggunakan detergen dan aktivitas sehari-hari lainnya juga memberi sumbangan terhadap pencemaran sungai.

Jika limbah masuk ke aliran sungai, maka temperatur air sungai akan meningkat dari biasanya sehingga mengganggu kehidupan di air. Temperatur air yang tinggi menandakan ada banyak ion yang bergerak sehingga konduktivitas listrik juga semakin tinggi. Konsentrasi ion dalam larutan akan mempengaruhi nilai pH. Air yang mengandung konduktivitas listrik tinggi tidak baik bagi tubuh manusia. Konduktivitas listrik memiliki hubungan yang linier dengan *Total Dissolved Solids* (TDS) (Ezeweali dkk., 2014). Apabila kandungan TDS dalam air minum melebihi 1000 mg/L akan menyebabkan ginjal manusia susah menyaring larutan air tersebut (Paul dan Sen, 2012). Pemakaian merkuri pada aktivitas penambangan memiliki dampak yang serius terhadap kesehatan manusia. Efek toksik merkuri yang berlebihan dapat berpengaruh pada kelenjar tiroid, saluran pencernaan, neurologis, reproduksi, dan bisa menyebabkan kematian (Verma dkk., 2018).

Kualitas air dapat dilihat dari tingkat BOD, COD, TDS, suhu, bau, warna, kandungan minyak, kandungan logam berat, pH dan mikroorganisme parasit pada air tersebut (Zulkifli, 2014). Wiriani dkk. (2018) pernah melakukan penelitian berdasarkan parameter tersebut di Kota Jambi dengan mengambil sampel di dua titik yaitu Pulau Pandan Kelurahan Legok dan Jembatan Auduri 2 Kelurahan Sejinjang. Mereka menyatakan bahwa air Sungai Batanghari yang mengalir dari arah hulu ke hilir di Kota Jambi mengalami penurunan kualitas, ditunjukkan dari parameter pH, BOD, COD, TSS, Cu, PO₄, yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan dalam PP No 82 Tahun 2001. Status mutu kualitas air Sungai Batanghari di kota Jambi berada dalam kategori tercemar sedang.

Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Sahara dan Puryanti (2015) di Sungai Batanghari aliran Batu Bakauik Dharmasraya. Dari penelitian didapatkan nilai pH berkisar antara 7,04-7,84. Pengujian TDS menghasilkan nilai tertinggi sebesar 3090 mg/l dan nilai konduktivitas tertinggi 96,5 µS. Dari pengujian AAS diperoleh nilai kandungan logam berat Pb maksimum 1,259 mg/l, dan nilai logam berat Hg maksimum 5,198 mg/l. Nilai logam berat Hg dan Pb melebihi batas ambang baku mutu Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 82 Tahun 2001 dimana kandungan logam berat Hg yang diperbolehkan yaitu 0,001 mg/l dan logam berat Pb 0,03 mg/l.

Sungai Batanghari yang melintasi Provinsi Sumatera Barat dan Jambi mempunyai deposit emas, khususnya di wilayah hulu sungai yang berada di Provinsi Sumatera Barat. Potensi tersebut mengakibatkan timbulnya penambangan emas secara tradisional yang menggunakan merkuri. Aktivitas ini mengakibatkan badan sungai tercemar oleh merkuri. Kabupaten Dharmasraya merupakan segmen hulu DAS Batanghari. Kecamatan Sitiung memiliki dua lokasi dari lima Lahan Akses Terbuka (LAT) di Dharmasraya. Lokasi LAT ini merupakan lokasi untuk aktivitas tambang emas yang dapat menurunkan kualitas air sungai (Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Barat, 2016). Lahan Akses Terbuka (LAT) adalah lahan yang mudah diakses oleh berbagai pihak untuk kegiatan tertentu yang berpotensi menurunkan fungsi lahan. Hasil penelitian di DAS Batanghari dari Provinsi Sumatera Barat sampai Provinsi Jambi mengindikasikan adanya merkuri yang terdistribusi baik di air maupun sedimen sungai. Merkuri di air berkisar 0,0005 – 0,0645 mg/l, sedangkan pada sedimen sungai terdeteksi dengan kisaran 0,01 – 0,42 mg/kg (Ratnaningsih dkk., 2019).

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya dan adanya beberapa LAT menurut laporan dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Barat, perlu dilakukan pengujian kualitas air sungai DAS Batanghari berikutnya di Sitiung. Parameter pencemar yang akan diukur adalah pH, temperatur, konduktivitas listrik, TDS, dan kandungan logam berat merkuri dan timbal. Pengujian kandungan merkuri (Hg) dan timbal (Pb) perlu dilakukan di Sitiung karena menurut penelitian Sahara dan Puryanti (2015) pada sungai Batanghari aliran Batu Bakauik Dharmasraya, kadar merkuri dan timbal

melebihi baku mutu air layak pakai yang diakibatkan oleh adanya aktivitas tambang dan limbah pabrik karet.

II. METODE

2.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada enam titik lokasi di sepanjang DAS Batanghari segmen Sitiung di enam desa yaitu titik sampel 1, titik sampel 2, titik sampel 3, titik sampel 4, titik sampel 5, dan titik sampel 6. Titik lokasi pengambilan sampel adalah seperti Gambar 1. Pada setiap titik lokasi sampel diambil sebanyak 600 ml menggunakan ember dan kemudian disimpan di dalam botol plastik. Selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium untuk diukur kualitas airnya. Temperatur, konduktivitas listrik, pH, dan TDS diukur langsung di lokasi.



Gambar 1 Peta lokasi pengambilan sampel

2.2 Pengambilan Data

pH diukur menggunakan pH meter ATC 2011, temperatur diukur menggunakan termometer, konduktivitas listrik diukur menggunakan *conductivity meter* Lutron CD-4303, dan TDS diukur menggunakan TDS meter FT 34. Sementara data kandungan logam berat diperoleh dari analisis Laboratorium BARISTAND UPT Dinas Perindustrian Padang menggunakan metode *Atomic Absorption Spectroscopy*.

2.3 Pengolahan Data

Data setiap parameter diolah menggunakan Microsoft Excel 2010 dan dianalisis menggunakan metode Indeks Pencemaran yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air dengan menggunakan persamaan (1).

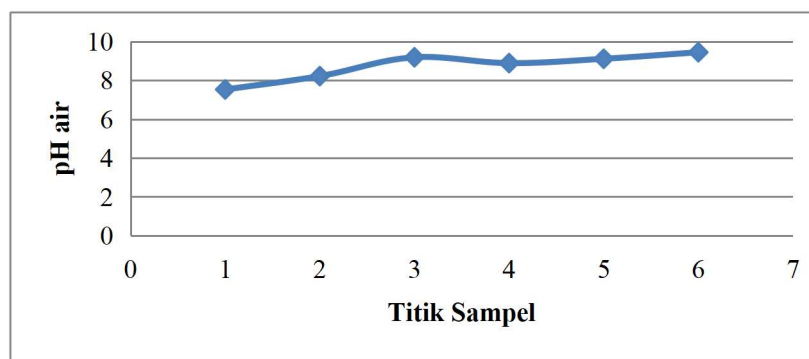
$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}} \quad (1)$$

dimana PI_j merupakan Indeks Pencemaran air peruntukan air ke- j , C_i adalah nilai parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis sampel air pada suatu lokasi pengambilan sampel dari suatu alur sungai, L_{ij} adalah nilai parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Peruntukan Air ke- j , $(C_i/L_{ij})_M$ adalah C_i/L_{ij} maksimum, $(C_i/L_{ij})_R$ adalah C_i/L_{ij} rata-rata, i adalah urutan parameter ke-1,2,3,... pada tabel hasil pengukuran, dan j adalah kategori fungsi air.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Derajat Keasaman (pH)

Dapat dilihat hasil pengukuran tingkat derajat keasaman (pH) di enam titik lokasi pengambilan sampel pada Gambar 2. Nilai rata-rata pH total adalah 8,73 telah melebihi ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017. Nilai maksimum yang didapatkan dari hasil pengukuran adalah 9,45 pada titik lokasi 6 yang terdapat beberapa perahu dompok penambangan emas dan berada di dekat pemukiman warga.

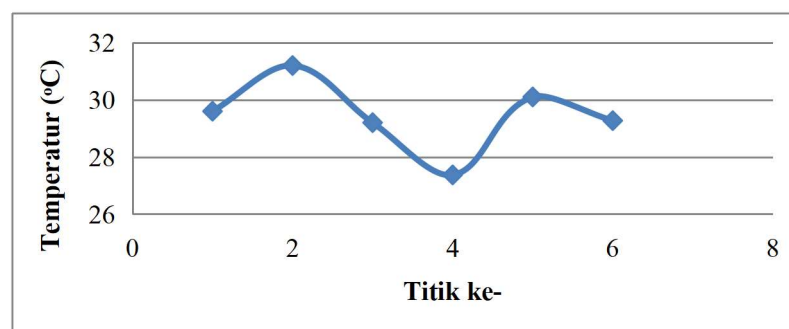


Gambar 2 Grafik pH Enam Sampel Air Sungai Batanghari Segmen Sitiung

Air limbah dan bahan buangan dari kegiatan industri yang dibuang ke sungai akan mengubah pH air yang pada akhirnya dapat mengganggu kehidupan organisme di dalam air dan menurunkan kualitas air sungai tersebut (Wardhana, 2004). Nilai minimumnya sebesar 7,53 yang terdapat pada titik lokasi 1. Lokasi ini jauh dari pemukiman warga dan banyak terdapat pepohonan di sekitar sungai. Pepohonan tersebut menghasilkan O_2 yang merupakan hasil respirasi. Gas ini akan membentuk ion buffer atau penyangga untuk menjaga kisaran pH agar tetap stabil (Maulidah dkk., 2015).

3.2 Temperatur

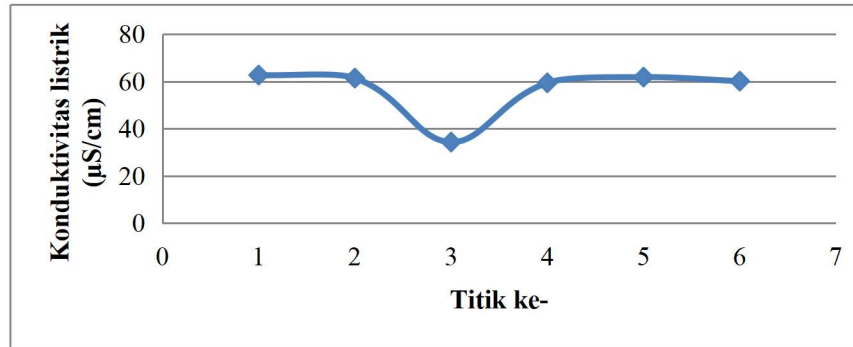
Data temperatur air sungai Batanghari segmen Sitiung ditampilkan Gambar 3. Temperatur udara rata-rata saat pengambilan sampel adalah 28°C. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa pada titik sampel 2 dan 5 temperatur air tepat pada ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu deviasi 3 dari temperatur udara sekitar. Lokasi 2 dan 5 merupakan dua nagari yang memiliki Lahan Akses Terbuka (LAT) dan dua lokasi ini juga terdapat beberapa perahu dompok penambangan emas. Aktivitas ini telah menyebabkan temperatur air sungai menjadi naik dibandingkan dengan empat lokasi lainnya. Tetapi temperatur air sungai tersebut belum melebihi ambang batas baku mutu.



Gambar 3 Grafik Temperatur Enam Sampel Air Sungai Batanghari Segmen Sitiung

3.3 Konduktivitas Listrik

Hasil pengukuran konduktivitas listrik dapat dilihat pada Gambar 4. Nilai maksimum konduktivitas listrik sampel yaitu 62,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ yang berada pada titik lokasi 1. Hal ini disebabkan karena adanya LAT yang berada pada Nagari Siguntur tempat pengambilan sampel. Faktor lainnya adalah nagari tersebut berada di dekat lokasi penelitian Sahara dan Puryanti (2015) yang merupakan bagian hulu yaitu Nagari Batu Bakauik yang terdapat aktivitas penambangan emas dan pabrik karet.

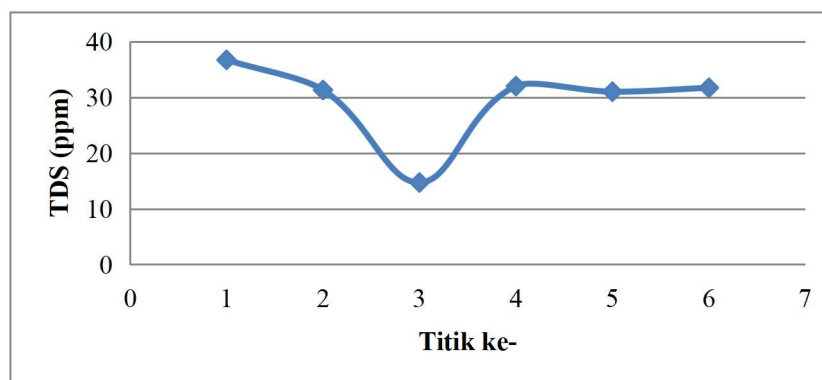


Gambar 4 Grafik Konduktivitas Listrik Enam Sampel Air Sungai Batanghari Segmen Sitiung

Kegiatan industri pabrik karet tersebut menghasilkan limbah yang pembuangannya bermuara di Sungai Batanghari. Berdasarkan penelitian Sahara dan Puryanti (2015), nilai konduktivitas yang dihasilkan dari penelitiannya di Batu Bakauik berkisar antara 80,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ hingga 96,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Hal ini menunjukkan bahwa adanya penurunan nilai konduktivitas di DAS Batanghari segmen Sitiung yang disebabkan oleh sedimentasi pada aliran sungai tersebut karena sumber pencemarnya berada 26 km dari tempat pengambilan sampel. Sehingga pencemaran sungai di Sitiung tidak separah di aliran Batu Bakauik. Secara teori, sampel air dengan rentang nilai konduktivitas listrik seperti hasil pengukuran tersebut tergolong air hujan dan air tanah segar yaitu 30-200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ yang tidak membahayakan (Davis and DeWiest, 1996).

3.4 Total Dissolved Solid

Hasil pengukuran TDS dapat dilihat pada Gambar 5. Nilai maksimum terdapat pada lokasi 1 yang berada 26 km dari penelitian Sahara dan Puryanti. Nilai minimum sampel yaitu 14,7 ppm terdapat pada lokasi 3 yang menandakan bahwa dalam sampel 3 ini sedikit mengandung partikel padat. Lokasi 3 berada jauh dari pemukiman warga dan jauh dari aktivitas penambangan emas sehingga zat padat yang terlarut dalam air tidak meningkat karena tidak tercampur dengan limbah.



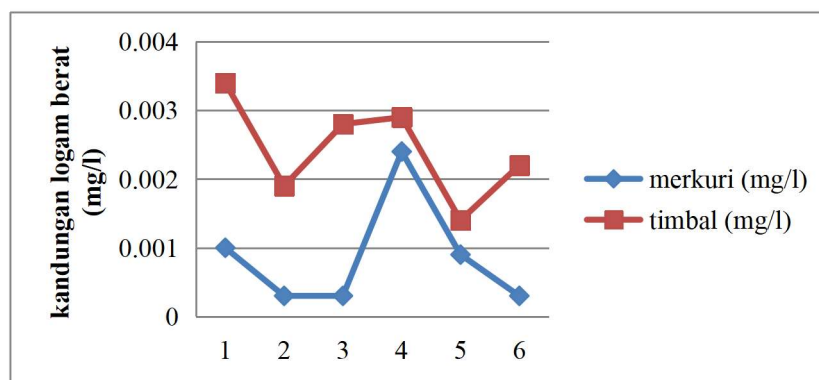
Gambar 5 Grafik TDS Enam Sampel Air Sungai Batanghari Segmen Sitiung

Hasil pengukuran yang dilakukan pada 6 sampel uji belum melebihi ambang batas baku mutu yang ditetapkan oleh PMK RI No 32 Tahun 2017. Hasil pengukuran ini jika diklasifikasikan termasuk ke golongan fresh water dengan konsentrasi TDS 0-1000 ppm. Merujuk pada penelitian Sahara dan Puryanti (2015), kadar TDS pada daerah penelitiannya sudah melebihi ambang batas baku mutu sehingga tidak layak dikonsumsi bagi masyarakat sekitarnya yang dikarenakan adanya pabrik karet

dan banyak penambang emas ilegal di daerah tersebut. Tetapi di Sitiung belum melebihi ambang batas baku mutu karena keberadaan pabrik karet jauh dari aliran sungai tersebut dan dikarenakan terjadinya sedimentasi pada Sungai Batanghari. Pengambilan sampel di pinggir aliran sungai juga mempengaruhi nilai TDS pada penelitian ini karena di bagian pinggir sungai airnya sudah mengalami pengendapan sehingga larutan sampel sudah tidak banyak mengandung partikel padat.

3.5 Kandungan Logam Berat Hg dan Pb

Hasil pengujian kandungan logam berat Hg untuk enam sampel dapat dilihat pada Gambar 6. Nilai maksimum terdapat pada titik lokasi 4 sebesar 0,0024 mg/l dimana pada lokasi tersebut terdapat dua LAT dan beberapa perahu dompeng di pinggir sungai yang menandakan adanya aktivitas penambangan. Dapat dilihat pada Gambar 6 bahwa kadar logam berat yang diambil pada enam titik lokasi di aliran Sungai Batanghari segmen Sitiung belum melebihi ambang batas baku mutu untuk timbal yang terkandung dalam air sungai untuk keperluan hidup sehari-hari. Nilai maksimum adalah 0,0034 mg/l, nilai tersebut jauh berada di bawah ambang batas baku mutunya yaitu sebesar 0,05 mg/l.



Gambar 6 Grafik Kandungan Logam Berat Enam Sampel Air Sungai Batanghari Segmen Sitiung

3.6 Analisis Kualitas Air DAS Batanghari Di Sitiung

Dari hasil pengolahan data menggunakan nilai indeks pencemaran air ada tiga lokasi yang memiliki $1 < IP \leq 5$ yaitu lokasi 2, 4, dan 5. Tiga lokasi ini merupakan lokasi yang berada di dekat LAT. Titik sampel 1, 3, dan 6 memiliki nilai $IP \leq 1$ yang menandakan air masih dalam kondisi baik. Secara keseluruhan, DAS Batanghari di Sitiung dikategorikan tercemar ringan dengan nilai IP rata-rata sebesar 1,193. Nilai $1 < IP \leq 5$ tergolong pada air tercemar ringan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa air sungai Batanghari segmen Sitiung telah tercemar. Nilai indeks pencemaran air yaitu 1,193 yang tergolong pada air tercemar ringan. Hal ini didukung oleh beberapa parameter seperti pH, temperatur, konduktivitas listrik, dan TDS. Sementara kandungan logam berat Hg dan Pb masih berada di bawah ambang batas baku mutu.

DAFTAR PUSTAKA

- Davis, S.N. and DeWiest, R.J.M., 1966, *Hydrogeology*, John Wiley & Sons, United State of America.
- Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Barat, 2016, Laporan Pembinaan, Pengawasan dan Pengendalian Kerusakan.
- Ezeweali, D. dkk., 2014, "Temperature, pH, Electrical Conductivity, Total Dissolved Solids and Chemical Oxygen Demand of Groundwater in Boji-Boji Agbor/Owa Area and Immediate Suburbs," *Research Journal of Environmental Sciences*, Vol. 8, No. 8, hal. 444-450.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015, "Pedoman Umum Reklamasi Lahan Akses Terbuka".

- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Maulidah, dkk., 2015, "Kajian Indeks Pencemaran Air Pada Areal Pertambangan Rakyat Intan dan Emas Di Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru," *Jurnal Ilmiah Bidang Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, Vol. 11, No. 2, hal. 102-110.
- Paul, M.K. dan Sen, S., 2012, "The Occurrence of TDS and Conductivity of Domestic Water in Lumding Town of Nowgong District of Assam," *N.E. India*, Vol. 7, No. 2, hal. 251-258.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum.
- Ratnaningsih, D. dkk. 2019, "Distribusi Pencemaran Merkuri di DAS Batanghari," *Ecolab*, Vol. 13, No. 2, hal. 117-125.
- Sahara, R. dan Puryanti, D., 2015, "Distribusi Logam Berat Hg dan Pb pada Sungai Batanghari Aliran Batu Bakauik Dhamasraya, Sumatera Barat," *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 4, No. 1, hal. 68-77.
- Verma, R.K. dkk., 2018, "Mercury Contamination in Water & Its Impact on Public Health," *International Journal of Forensic Science*, Vol. 1, No. 2, ResearchGate, hal. 72-78.
- Wardhana, W.A., 2004, *Dampak Pencemaran Lingkungan*, ANDI, Yogyakarta.
- Wiriani, E.R.E. dkk., 2018, "Analisis Kualitas Air Sungai Batanghari Berkelanjutan Di Kota Jambi," *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, Vol. 1, No. 1, hal. 123-141.
- Zulkifli, A., 2014, *Pengelolaan Limbah Berkelanjutan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.