



KANDUNGAN UNSUR LOGAM PADA SEDIMEN DI DAERAH ALIRAN SUNGAI KECAMATAN ANDAM DEWI

Septina Dumariska dan Rahmatsyah

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan
Septinadumariska.shin@gmail.com, rahmatunimed@gmail.com

Diterima: Agustus 2020. Disetujui: September 2020. Dipublikasikan: Oktober 2020

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian analisis kandungan logam berat di daerah sekitar aliran sungai (DAS) kecamatan Andam Dewi. Dengan tujuan untuk mengetahui kandungan bahan pencemar logam pada air dengan Atomic Absorption Spechtrophotometer (AAS), Baku mutu air sungai dengan parameter fisika dan sedimen dengan menggunakan X – Ray Diffraction (XRD). Hasil yang diperoleh dari kandungan logam pada sampel air sungai tertinggi berada pada lokasi 3 dengan konsentrasi kromium (Cr) yaitu 0,09 mg/l. Hasil pengamatan baku mutu air sungai dengan pengukuran fisika berturut-turut kekeruhan tertinggi berada pada lokasi 5 yaitu 262 NTU, suhu air di empat titik lokasi masih memenuhi syarat yaitu rentang 280C – 320C, TDS tertinggi di lokasi 5 yaitu 723 mg/l, pH air 13 melebihi ambang batas baku mutu pH air 6,5-8,5. Hasil kandungan unsur logam pada sedimentasi tertinggi berada di lokasi 5 dengan konsentrasi Besi (Fe) yaitu 52,2 % dan konsentrasi kromium (Cr) tertinggi berada pada lokasi 5 dengan konsentrasi 64,4 %.

Kata Kunci: Sedimen, Baku Mutu Air Sungai

ABSTRACT

Has been conducted research analysis of heavy metal content in the area around the river flow (DAS) Andam Dewi subdistrict. With the aim to determine the content of metal pollutants in water with an Atomic Absorption Spechtrophotometer (AAS), river water quality standards with physical parameters and sediments using X-Ray Diffraction (XRD). The results obtained from the metal content in the highest river water samples are at location 3 with a chromium (Cr) concentration of 0.09 mg /l. The results of observations river water quality standards with the highest physical measurements of turbidity are at location 5, 262 NTU. Water temperature at four locations is still in the range of 28C - 32C, the highest TDS at location 5 is 723 mg / l, water pH 13 exceeding the pH standard water quality threshold 6.5-8.5. The result metal element content at highest sedimentation was at location 5 with an iron concentration (Fe) of 52.2% and the highest chromium (Cr) concentration was at location 5 with a concentration of 64.4%.

Keywords: Sediment, River Water Quality Standards

PENDAHULUAN

Tapanuli Tengah dengan Ibukotanya Pandan merupakan bagian dari wilayah Provinsi Sumatera Utara yang secara geografis

terletak dipesisir pantai barat Sumatera Utara pada koordinat 1011'00" – 20 22'00" Lintang Utara (LU) dan 98007'-98012' Bujur Timur (BT). Dilihat dari bentang alam secara makro, wilayah kabupaten Tapanuli Tengah terdiri dari

sebagian kecil daerah dataran dibagian barat, daerah perbukitan dibagian timur dan kawasan pantai memanjang dari utara ke selatan dibagian barat. Curah hujan di Kabupaten Tapanuli Tengah termasuk tinggi. Rata-rata suhu udara 3,304 mm/tahun dengan kecepatan angin rata-rata 6,1 knot, penguapan rata-rata 5,0 mm serta kelembapan udara rata-rata 75 persen. Secara keseluruhan luas wilayah Kabupaten Tapanuli Tengah adalah 6.194,98 km². Secara Administratif Kabupaten Tapanuli Tengah memiliki 20 kecamatan yang terdiri dari 159 Desa dan 56 Kelurahan. Kecamatan yang paling luas adalah kecamatan Kolang yakni 40,065 km² (18,25 persen), sedangkan yang paling kecil adalah Kecamatan Barus yaitu 21,81 Km² (0,99 persen). Salah satu kecamatan yang berada di Tapanuli Tengah adalah Kecamatan Andam Dewi.

Andam Dewi merupakan sebuah Kecamatan yang terdapat di Tapanuli Tengah, Sumatera Utara, Indonesia. Terletak pada koordinat 230 20' - 340 55' . Kondisi perairan erat kaitannya dengan ekosistem sungai, muara dan laut. Air sungai mempunyai peranan yang sangat strategis dalam kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya, serta berperan penting dalam menjaga kelangsungan kehidupan. Air sungai dapat tercemar oleh komponen-komponen anorganik antara lain berbagai logam berat yang berbahaya. Logam berat digunakan dalam keperluan sehari-hari dan secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemari lingkungan dan apabila sudah melebihi ambang batas yang ditentukan berbahaya bagi kehidupan. Logam-logam berat yang berbahaya yang sering mencemari lingkungan antara lain timbal (Pb), merkuri (Hg), arsenik (As), Khromium(Cr), besi (Fe) dan Nikel (Ni) dan Kadmium (Cd). Menurut penelitian (Rahmatsyah dan Juliani, 2015), perairan yang sudah dicemari oleh limbah sisa pembuangan akan membuat biota perairan mati. Bahan pencemar bisa berasal dari berbagai sumber diantaranya adalah limbah pertambangan, pertanian dan minyak. Logam-logam berat dapat terakumulasi didalam tubuh suatu mikroorganisme dan tetap tinggal dalam jangka waktu lama sebagai racun. Salah satu

yang perlu dilakukan untuk pengendalian dan pemantauan dampak lingkungan adalah melakukan analisis unsur-unsur yang terkandung dalam air, sedimen dasar disekitar sungai terutama unsur Pb, Cd dan Cu. (Supriyanto dkk,2007)

Sungai banyak dijadikan sebagai tempat pembuangan limbah dari kegiatan didaratan, sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas air secara terus menerus. Persoalan-persoalan mengenai turunnya kualitas lingkungan seperti pencemaran, kerusakan sumber daya alam, banjir, erosi bahkan timbulnya jenis penyakit adalah akibat penurunan fungsi faktor lingkungan. Pencemaran serta tercemarnya air sungai tidak hanya merugikan masyarakat yang mendiami daerah bantaran sungai saja, akan tetapi layaknya seperti air sungai yang mengalir dari hulu ke hilir yang berarti akan membawa dampak-dampak negatif bagi masyarakat lain. Salah satu dugaan terjadinya pencemaran adalah Sedimentasi. (Yudo,2010)

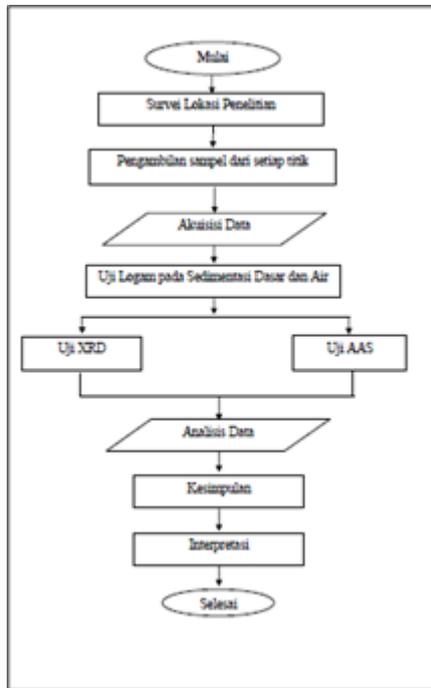
Sedimentasi adalah peristiwa pengendapan material batuan yang telah diangkut oleh tenaga air atau angin. Air membawa batuan mengalir ke sungai,danau dan sampai ke laut pada saat pengikisan terjadi. Sedimentasi dapat juga diartikan sebagai masuknya muatan sedimen kedalam suatu lingkungan perairan tertentu melalui media air dan diendapkan pada lingkungan perairan tersebut. Keberadaan logam pada lingkungan perairan akan diserap oleh partikel dan kemudian terakumulasi didalam sedimen mengikat partikel lain dan bahan organik kemudian mengendap di dasar sungai dan bersatu dengan sedimen lain adalah sifat dari Logam Berat. Hal ini menyebabkan konsentrasi logam berat didalam sedimen biasanya lebih tinggi daripada di sungai/laut. Hasil penelitian Reitermajer (2011) di brazil menunjukkan ukuran butiran sedimen merupakan faktor penting yang dapat meningkatkan konsentrasi logam berat pada suatu perairan.

Menurut Penelitian Rahmatsyah (2016) mengenai Studi Analisis Air Permukaan berdasarkan Parameter Fisika dan Parameter Kimia dan Sedimen Dasar di areal

penampungan limbah ash batubara, menunjukkan kekeruhan tertinggi sebesar 12,35 FNU, konduktivitas tertinggi sebesar 320 μ S/cm, salinitas tertinggi sebesar 161 ppm dan parameter kimia menunjukkan keberadaan logam Fe > Pb > Cr > Cu dan hasil XRD adanya logam Pb, Fe, Cu dan Cr. Hal ini menunjukkan terdapatnya jenis logam yang sama baik air permukaan maupun sedimen dasar pada areal penelitian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di daerah sekitar aliran sungai di kecamatan Andam Dewi Kabupaten Tapanuli Tengah. Secara geografis daerah tersebut terletak pada posisi 23 20' - 34 55' Lintang Utara dan 65 58' - 76 36' Bujur Timur. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga bulan Mei 2019. Kegiatan dimulai dari survey lapangan sampai kepada penentuan titik lokasi pengambilan sampel menggunakan GPS, sampel yang akan diambil adalah sampel air dan sedimen. Proses penelitian pengujian sampel Sedimen akan dilakukan di Laboratorium Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan dan untuk menguji sampel air dilakukan di Baristand Medan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini meliputi hasil analisis kandungan logam pada air, nilai baku mutu air sungai dan kandungan logam berat pada sedimentasi dasar.

Kandungan Bahan Pencemar Logam pada Air Sungai

Lokasi pengambilan sampel disekitar aliran sungai ada empat titik yaitu di sungai mati (Lokasi 1), Hilir sungai (Lokasi 3), Hulu sungai (Lokasi 5) dan sungai Aek Sihogar (Lokasi 7). Sampel air sungai di analisis menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) yang diuji di Balai Riset dan Standardisasi Industri Medan (Baristand). Hasil analisis alat AAS untuk kandungan bahan pencemar logam pada air sungai ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Bahan Pencemar Logam

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisis Sampel			
			Lokasi 1	Lokasi 3	Lokasi 5	Lokasi 7
Kromium (Cr)	mg/l	0,05	0,07	0,09	-	0,08
Tembaga (Cu)	mg/l	0,02	0,006	0,006	0,006	-
Besi (Fe)	mg/l	0,3	0,009	0,009	0,009	0,009
Nikel (Ni)	mg/l	0,07	0,009	0,009	0,009	0,009
Seng (Zn)	mg/l	0,05	0,001	0,001	0,001	0,001
pH	-	6,5-8,5	13	13	13	13

Nilai logam Kromium tertinggi berada pada lokasi 3 yaitu 0,09 mg/l telah melebihi ambang batas yang ditentukan berdasarkan peraturan pemerintahan Republik Indonesia No 82 Tahun 2001 sedangkan nilai konsentrasi logam Tembaga (Cu), Besi (Fe), Nikel (Ni) dan seng (Zn) masih memenuhi standar baku mutu air berdasarkan hasil pengujian didapati bahwa sungai Andam Dewi tergolong tercemar oleh logam Kromium (Cr) yang disebabkan oleh berbagai faktor fisika seperti erosi (Pengikisan) yang terjadi pada batuan aktivitas yang dilakukan oleh manusia dapat berupa limbah atau buangan industri sampai buangan rumah tangga dan kepadatan penduduk yang bertambah setiap tahunnya. (Yudo,2006).

Nilai Baku Mutu Air

Nilai Baku Mutu air sungai di analisis dengan pengukuran parameter fisika yang terdiri dari Suhu, TDS, Kekeruhan, Daya

Hantar Listrik (DHL), dan pH ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Baku Mutu Air Sungai

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisis Sampel			
			Lokasi 1	Lokasi 3	Lokasi 5	Lokasi 7
Parameter Fisika						
Suhu	°C	±3	28°C	29°C	29°C	30°C
TDS	mg/l	500	244	1,69	723	456
Kekeruhan	NTU	5	0,80	11,79	262	1,57
pH	-	6,5-8,5	13	13	13	13

Suhu

Berdasarkan pengukuran suhu air selama pengamatan menunjukkan bahwa suhu di Daerah aliran sungai di lokasi 1,3,5 dan stasiun 7 berturut-turut adalah 28o C, 29o C , 29o C dan 30o C. Suhu terendah terdapat pada lokasi 1 yaitu terletak di sungai mati rendahnya suhu ini berhubungan dengan waktu pengamatan dan pengambilan sampel air yaitu pada pagi hari sekitar pukul 09.00-10.00, sedangkan suhu tertinggi terdapat di lokasi 7 ini terjadi karena pengamatan dilakukan antara jam 13.00-15.00 yang merupakan intensitas panas tertinggi dari matahari, sehingga menyebabkan suhu permukaan air meningkat. Berdasarkan penelitian (Rahmatsyah,2015) perubahan suhu yang kecil dapat mempengaruhi kondisi biota perairan, bila suhu perairan semakin tinggi, hal ini disebabkan karena kelajuan metabolisme dari organisma tidak mampu bertahan.

Total Dissolved Solids (TDS)

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah kelarutan zat yang terdapat di lokasi 1 sebesar 244 (mg/L), jumlah TDS di lokasi 3 sebesar 1,69 (mg/L), lokasi 5 terdapat sebesar 723 (mg/L) dan sebesar 456 (mg/L) pada lokasi 7. Jumlah TDS yang normal pada perairan adalah sebesar 500 (mg/L). berdasarkan hasil penelitian, nilai TDS di lokasi 5 sudah melewati ambang batas yang sudah ditetapkan menurut PP No.82 Tahun 2001. Penyebab utama terjadinya TDS adalah bahan anorganik berupa ion-ion yang umum dijumpai di perairan. Seperti air buangan yang sering mengandung molekul sabun, surfaktan dan detergen yang larut air, misalnya pada buangan rumah tangga dan pencucian.

Kekeruhan

Hasil analisa menunjukkan kekeruhan sebesar 0,80 NTU di lokasi 1, 11,79 NTU di lokasi 3, sebesar 262 NTU di lokasi 5 dan terdapat kekeruhan sebesar 1,57 NTU di lokasi 7. Air sungai dikatakan dalam kondisi baik ketika nilai kekeruhan pada sampel air tidak melebihi nilai baku mutu yang ditentukan yaitu sebesar 5 NTU sesuai yang ditentukan berdasarkan Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001 Mengenai Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Hasil analisa menunjukkan kekeruhan tertinggi berada di lokasi 5 yaitu 262 NTU hal tersebut disebabkan karena material material tersebut dapat berupa bahan organik dan anorganik baik tersuspensi maupun terlarut seperti pasir, lumpur, atau bahan organik seperti plankton dan mikroorganisme lainnya. Air yang bersih (Jernih) mengandung mikroorganisme yang relatif sedikit dibandingkan dengan air yang telah tercemar oleh bahan buangan, dan tentu air tersebut tidak berwarna.

pH (*Potential Of Hydrogen*)

Berdasarkan hasil dari penelitian didapatkan bahwa lokasi 1,3,5 dan 7 mempunyai pH yang sama yaitu sebesar 13. Telah melebihi nilai baku mutu pH air limbah (6-9) yang dipersyaratkan berdasarkan PerMenLH No.05 tahun 2014 Lamp XL VII tentang baku mutu air limbah. Menurut Islam et al., (2015) pH sedimen diukur dalam rasio sedimen terhadap air 1:2:5. Lokasi 1,3,5 dan 7 memiliki pH yang tinggi sehingga sampel bersifat basa, dimana pH dipengaruhi oleh limbah organik maupun anorganik yang di buang ke sungai. (Wardhana,2001). pH yang tinggi disebabkan oleh proses kimia dan biologis yang dapat menghasilkan senyawa kimia baik bersifat alkalis atau asam yang disebabkan adanya masukan limbah dari daratan yang bersifat alkalis. (Rahmatsyah dan Juliani, 2011).

Kandungan Bahan Pencemar Logam pada Sedimentasi

Hasil penelitian pengujian sampel sedimen di lakukan di Laboratorium Fisika Unimed dengan menggunakan alat X – Ray Diffraction dan di analisis kembali menggunakan program Match 2. Hasil analisis Program Match 2 terdapat dua unsur logam dominan yaitu logam Kromium (Cr) dan Besi (Fe) terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan unsur pada sedimentasi

No	Lokasi	Kandungan Unsur (%)	
		Besi (Fe)	Kromium (Cr)
1	Lokasi 3	45,7	54,3
2	Lokasi 5	35,6	64,4
3	Lokasi 7	52,2	47,8

Menurut penelitian (Rahmatsyah,2015), keberadaan logam berat pada sedimen dipengaruhi oleh air sungai dan sedimentasi tempat sedimen berasal. Hal ini berkaitan pula dengan air dan sedimen yang dipengaruhi oleh buangan industri rumah tangga yang beroperasi sudah lama sehingga dari tahun ke tahun masukan dari limbah menyebabkan terakumulasinya logam berat seperti kromium dan besi. Kandungan logam Kromium (Cr) pada sedimen di lokasi 5 sebesar 64,4 % dan logam Besi (Fe) yaitu 35,6 %. Lokasi ini adalah nilai tertinggi untuk logam kromium karena perairan ini banyak mendapat pengaruh dari kegiatan docking kapal, pemotongan badan kapal rongsok dan masukan limbah domestik dari area pemukiman. Kandungan unsur logam sedimen di lokasi 7 untuk logam Kromium (Cr) sebesar 47,8 % dan logam besi (Fe) sebesar 52,2 %. Menurut Penelitian yang dilakukan (Rahmatsyah,2015), Logam Cr dan Fe merupakan salah satu polutan di perairan yang berasal dari buangan industri, limbah rumah tangga dan pertanian. Demikian juga penelitian Hoshika et al.,(1991) kandungan logam berat dalam sedimen meningkat bila kandungan bahan organik yang terdapat dalam badan air tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengelolaan data yang diperoleh dapat disimpulkan diantaranya Kandungan logam pada sampel air sungai tertinggi berada pada lokasi 3 dengan konsentrasi Kromium (Cr) yaitu 0,09 mg/l telah melebihi baku mutu air yang dipersyaratkan berdasarkan

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Nilai baku mutu air sungai dengan pengukuran parameter fisika menunjukkan nilai kekeruhan air tertinggi di lokasi 5 yaitu 262 NTU, suhu air sungai masih memenuhi syarat yaitu rentang 280 C- 320 C. nilai TDS tertinggi berada di lokasi 5 yaitu 723 mg/l,nilai pH air 13tidak memenuhi baku mutu pH air 6,5-8,5. Kandungan logam berat pada sedimentasi dasar pada logam besi (Fe) di lokasi 3,5,7 berturut-turut sebesar 45,7 %, 35,6 % dan 52,2 % , logam Khromium (Cr) di lokasi 3,5 dan 7 berturut-turut sebesar 54,3 %, 64,4 %, dan 47,8.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, E., (2013), Kajian Model Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu. Jurnal Kehutanan dan Konservasi Sumberdaya Air
- Hoshika, A.T. Shiozawa. K. Kawana and T. Tanimoto. Heavy Metal Pollution In Sediment From The Seto Island, Japan. Marine Pullution. 1991. Bull. 23 : 101-105
- Islam , S., Kawser, Mohammad., (2015), Heavy Metal Pollution In Surface Water And Sediment : A Preliminary Assesment Of An Urban River In A Developing Country. Journal Ecological Indicators 48(1) 282-291
- Pemerintah Republik Indonesia., (2001), Peraturan Pemerintahan Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta
- Rahmatsyah, Juliani, R.,2016 : Prosiding SEMIRATA Bidang MIPA 2016; BKS-PTN Barat: Studi Analisis Air Dan Sedimen Dasar Di Areal Ash Batu Bara Tapanuli Tengah. Palembang : Universitas Sriwijaya
- Rahmatsyah, Juliani, R., 2015 : Prosiding Semirata Bidang MIPA 2015 :BKS-PTN Barat : Penentuan Kandungan Unsur Logam Pada Kerang (Bivalvia) di Daerah Pesisir Pantai Kabupaten

Tapanuli Tengah. Kalimantan :
Universitas Tanjungpura Pontianak

- Rahmatsyah, Juliani., R.,(2015), Analisis Sedimentasi Dasar diperairan di Kabupaten Tapanuli Tengah , Jurnal Generasi Kampus 2(1) :75-81
- Rahmatsyah, Juliani., R., (2011), Pola Penentuan Parameter Kerusakan Terumbu Karang di daerah Sibolga, Jurnal Penelitian Sainika ISSN:1412-2995, 11(1),45-51
- Reitermajer, D. Celino, Queiroz., (2011), Heavy Metal distribution in the sediment profiles of thr sauipe River Estuary North seashore of the bahia state,Brazil, Microchemical Journal 99(1) 400-405
- Supriyanto,C., Samin., Kamal, Z., (2007), Analisis Cemarkan logam berat Pb,Cu dan Cd pada Ikan Air Tawar Dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA), Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir hal:147-152.
- Yudo, S. (2006). Kondisi Pencemaran Logam Berat Di Perairan Sungai. Lingkungan-Bppt,Pusat Teknologi, 2(1), 1–15.
- Yudo,S., (2010), Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung Di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau Dari Parameter Organic, Amoniak, Fosfat, Detergen, Dan Bakteri Coli. Jurnal Air Indonesia 6(1): 34-42
- Wardhana, A., (2001), Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi). Penerbit Andi, Yogyakarta