

BAB V
GEOKIMIA AIR PADA TAMBANG TERBUKA DI PT. ALLIED INDO COAL
JAYA, KOTA SAWAHLUNTO, PROVINSI SUMATERA BARAT

5.1 Hidrologi Daerah Penelitian

5.1.1 Titik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada daerah penelitian ini memiliki 2 jenis pengambilan sampel yaitu sampel air dan sampel batuan di daerah penelitian untuk dianalisis kandungan geokimia pada uji XRF. Titik pengambilan sampel air ini diambil sebanyak 4 titik. 3 titik pengambilan sampel di *sump* dan 1 titik lagi di *outlet* paritan pada daerah penelitian. Pada lokasi pengambilan sampel air yang pertama berada pada *sump* bagian Timur daerah penelitian dengan kode sampel air AL-1 dapat dilihat pada (**Gambar 5.1**). Pada lokasi pengambilan sampel air yang kedua berada pada *sump* bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel air AL-2 dapat dilihat pada (**Gambar 5.2**). Lokasi pengambilan sampel air yang ketiga berada pada *sump* bagian Selatan daerah dengan kode sampel air AL-3 dapat dilihat pada (**Gambar 5.3**). Dan lokasi pengambilan sampel air yang keempat berada di sungai *outlet* daerah penelitian dengan kode sampel air AL-4 dapat dilihat pada (**Gambar 5.4**).



Gambar 5.1 *Sump* Sentral Timur Daerah Penelitian dengan kode sampel air AL-1



Gambar 5.2 *Sump* Sentral Selatan Daerah Penelitian dengan kode sampel air AL-2



Gambar 5.3 *Sump* Sentral Selatan Daerah Penelitian dengan kode sampel air AL-3



Gambar 5.4 Sungai *Outlet* Daerah Penelitian dengan kode sampel air AL-4

Pengambilan sampel batuan untuk analisis geokimia batuan terhadap air yang dilakukan analisis laboratorium dengan uji XRF pada batuan tersebut. Sampel batuan yang dilakukan analisis XRF ada dua jenis batuan yaitu Batulempung Sawahlunto dan Batupasir Sawahtambang. Untuk pengambilan sampel Batulempung Sawahlunto berada pada lokasi *sump* bagian timur daerah penelitian dapat dilihat pada (**Gambar 5.5**) dan lokasi pengambilan sampel Batupasir Sawahtambang berada pada lokasi sungai *outlet* daerah penelitian dapat dilihat pada (**Gambar 5.6**).



Gambar 5.5 Titik Pengambilan Sampel Batulempung Sawahlunto



Gambar 5.6 Titik Pengambilan Sampel Batupasir Sawahtambang

5.1.2 Sifat Fisik Air

Sifat fisik dianalisis dengan menggunakan parameter berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia nomor 5 tahun 2022 tentang pengolahan air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pertambangan dengan menggunakan metode lahan basah buatan bisa dilihat dibawah ini (**Tabel 2.2**) dan menggunakan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup untuk baku mutu air sungai dan danau berdasarkan kategori untuk kelas 4 yang dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut dapat dilihat pada (**Tabel 2.3**) dan (**Tabel 2.4**).

Parameter secara fisika yang diuji pada air di daerah penelitian dapat diketahui dari indikator warna, temperatur, bau, rasa, padatan terlarut total (TDS) dan Padatan Tersuspensi Total (TSS) dapat dilihat pada (**Tabel 5.1**).

Tabel 5.1 Nilai Parameter Fisika Air

Unsur Fisika	Satuan	AL-1	AL-2	AL-3	AL-4	Baku Mutu
Warna		Jernih	Jernih	Jernih	Keruh	-
Suhu	⁰ C	29	29	30	30	Dev 3
Bau		Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	
Rasa		Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	
TDS	mg/l	104,99	97,99	145,99	773,99	2000
TSS	mg/l	4,85	3,07	30,18	902,85	400

Keterangan :

AL-1 : Kode samper air *sump* pada bagian Timur daerah penelitian

AL-2 : Kode samper air *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian

AL-3 : Kode samper air *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian

AL-4 : Kode samper air sungai *outlet* daerah penelitian

Suhu (⁰C)

Pada daerah penelitian untuk lokasi pengambilan sampel air yang pertama berada di *sump* pada bagian Timur daerah penelitian dengan kode sampel AL-1 memiliki nilai suhu 29⁰C, untuk lokasi pengambilan sampel air yang kedua berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-2 memiliki nilai suhu 29⁰C, untuk lokasi pengambilan sampel air yang ketiga berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-3 memiliki nilai suhu 30⁰C, dan untuk lokasi pengambilan sampel air yang keempat berada di sungai *outlet* pada daerah penelitian dengan kode sampel AL-4 memiliki nilai suhu 30⁰C. Berdasarkan kadar maksimum batas bakumutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup untuk baku mutu air sungai dan danau berdasarkan kategori untuk kelas 4 memenuhi syarat baku mutu, sehingga air layak dilepaskan ke sungai buangan tambang.

Konsentrasi Jumlah Zat Terlarut (TDS)

Pada daerah penelitian untuk lokasi pengambilan sampel air yang pertama berada di *sump* pada bagian Timur daerah penelitian dengan kode sampel AL-1 memiliki nilai konsentrasi TDS 104,99 mg/L, untuk lokasi pengambilan sampel air yang kedua berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-2 memiliki nilai konsentrasi TDS 97,99 mg/L, untuk lokasi pengambilan sampel air yang ketiga berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-3 memiliki nilai konsentrasi TDS 145,99 mg/L, dan untuk lokasi pengambilan sampel air yang keempat berada di sungai *outlet* pada daerah penelitian dengan kode sampel AL-4 memiliki nilai konsentrasi TDS 773,99 mg/L. Berdasarkan kadar maksimum batas bakumutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup untuk baku mutu air sungai dan danau berdasarkan kategori untuk kelas 4 memenuhi syarat baku mutu, sehingga air layak dilepaskan ke sungai buangan tambang.

Padatan Tersuspensi Total (TSS)

Pada daerah penelitian untuk lokasi pengambilan sampel air yang pertama berada di *sump* pada bagian Timur daerah penelitian dengan kode sampel AL-1 memiliki nilai konsentrasi TSS 4,85 mg/L, untuk lokasi pengambilan sampel air yang kedua berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-2 memiliki nilai konsentrasi TSS 3,07 mg/L, untuk lokasi pengambilan sampel air yang ketiga berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-3 memiliki nilai konsentrasi TSS 30,18 mg/L, dan untuk lokasi pengambilan sampel air yang keempat berada di sungai *outlet* pada daerah penelitian dengan kode sampel AL-4 memiliki nilai konsentrasi TSS 902,85 mg/L. Untuk konsentrasi TSS pada kode sampel air AL-1, AL-2, dan AL-3 telah memenuhi kadar maksimum batas bakumutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup untuk baku mutu air sungai dan danau berdasarkan kategori untuk kelas 4 memenuhi syarat baku mutu, sehingga air layak dilepaskan ke sungai buangan tambang. Sedangkan untuk konsentrasi TSS dengan kode sampel air AL-4 tidak memenuhi kadar maksimum batas bakumutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup untuk baku mutu air sungai dan danau berdasarkan kategori untuk kelas 4.

5.1.3 Sifat Kimia Air

Sifat kimia air dianalisis dengan menggunakan parameter berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia nomor 5 tahun 2022 tentang pengolahan air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pertambangan dengan menggunakan metode lahan basah buatan bisa dilihat dibawah ini (**Tabel 2.2**) dan menggunakan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup untuk baku mutu air sungai dan danau berdasarkan kategori untuk kelas 4 yang dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut dapat dilihat pada (**Tabel 2.3**) dan (**Tabel 2.4**).

Parameter secara kimia yang diuji pada air di daerah penelitian dapat diketahui dari indikator pH, unsur mangan (Mn), unsur besi (Fe) dan sulfat (SO_4^{2-}) dapat dilihat pada (**Tabel 5.2**).

Tabel 5.2 Nilai Parameter Kimia Daerah Penelitian

Unsur Kimia	Satuan	AL-1	AL-2	AL-3	AL-4	Baku Mutu
pH		7,89	7,17	7,26	7,38	6-9
Mangan (Mn)	mg/l	0,0710	1,89	0,7147	0,6368	4
Besi (Fe)	mg/l	0,3283	0,9898	0,8826	1,41	7
Sulfat (SO_4^{2-})	mg/l	291,61	219,21	299,59	271,80	400

Keterangan :

AL-1 : Kode samper air *sump* pada bagian Timur daerah penelitian

AL-2 : Kode samper air *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian

AL-3 : Kode samper air *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian

AL-4 : Kode samper air sungai *outlet* daerah penelitian

Keasaman air (pH)

Pada daerah penelitian untuk lokasi pengambilan sampel air yang pertama berada di *sump* pada bagian Timur daerah penelitian dengan kode sampel AL-1 memiliki nilai pH 7,89, untuk lokasi pengambilan sampel air yang kedua berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-2 memiliki nilai suhu 7,17, untuk lokasi pengambilan sampel air yang ketiga berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-3 memiliki nilai suhu 7,26, dan untuk lokasi pengambilan sampel air yang keempat berada di sungai *outlet* pada daerah penelitian dengan kode sampel AL-4 memiliki nilai suhu 7,38. Kadar maksimum nilai pH berdasarkan baku mutu peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan republik indonesia nomor 5 tahun 2022 yaitu 6-9. Sehingga nilai pH pada daerah penelitian ini tidak melebihi kadar maksimum yang telah ditetapkan menurut Parameter Peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan republik indonesia nomor 5 tahun 2022 tentang pengolahan air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pertambangan dengan menggunakan metode lahan basah buatan dan layak untuk di

buang ke sungai buangan tambang.

Unsur mangan (Mn)

Pada daerah penelitian untuk lokasi pengambilan sampel air yang pertama berada di *sump* pada bagian Timur daerah penelitian dengan kode sampel AL-1 memiliki nilai unsur mangan (Mn) 0,0710 mg/L, untuk lokasi pengambilan sampel air yang kedua berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-2 memiliki nilai unsur mangan (Mn) 1,89 mg/L, untuk lokasi pengambilan sampel air yang ketiga berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-3 memiliki nilai unsur mangan (Mn) 0,7147 mg/L, dan untuk lokasi pengambilan sampel air yang keempat berada di sungai *outlet* pada daerah penelitian dengan kode sampel AL-4 memiliki nilai unsur mangan (Mn) 0,6368 mg/L. Sehingga unsur mangan (Mn) pada daerah penelitian ini tidak melebihi kadar maksimum yang telah ditetapkan berdasarkan Parameter Peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan republik indonesia nomor 5 tahun 2022 tentang pengolahan air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pertambangan dengan menggunakan metode lahan basah buatan dan layak untuk di buang ke sungai buangan tambang.

Unsur Besi (Fe)

Pada daerah penelitian untuk lokasi pengambilan sampel air yang pertama berada di *sump* pada bagian Timur daerah penelitian dengan kode sampel AL-1 memiliki nilai unsur besi (Fe) 0,3283 mg/l, untuk lokasi pengambilan sampel air yang kedua berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-2 memiliki nilai unsur besi (Fe) 0,9898 mg/L, untuk lokasi pengambilan sampel air yang ketiga berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-3 memiliki nilai unsur besi (Fe) 0,8826 mg/l, dan untuk lokasi pengambilan sampel air yang keempat berada di sungai *outlet* pada daerah penelitian dengan kode sampel AL-4 memiliki nilai unsur besi (Fe) 1,41 mg/l. Sehingga unsur besi (Fe) pada daerah penelitian ini tidak melebihi kadar maksimum yang telah ditetapkan berdasarkan Parameter Peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan republik indonesia nomor 5 tahun 2022 tentang pengolahan air limbah bagi usaha

dan/atau kegiatan pertambangan dengan menggunakan metode lahan basah buatan dan layak untuk di buang ke sungai buangan tambang.

Unsur Sulfat (SO_4^{2-})

Pada daerah penelitian untuk lokasi pengambilan sampel air yang pertama berada di *sump* pada bagian Timur daerah penelitian dengan kode sampel AL-1 memiliki nilai unsur Sulfat (SO_4^{2-}) 291,61 mg/l, untuk lokasi pengambilan sampel air yang kedua berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-2 memiliki nilai unsur Sulfat (SO_4^{2-}) 219,21 mg/l, untuk lokasi pengambilan sampel air yang ketiga berada di *sump* pada bagian Selatan daerah penelitian dengan kode sampel AL-3 memiliki nilai unsur Sulfat (SO_4^{2-}) 299,59 mg/L, dan untuk lokasi pengambilan sampel air yang keempat berada di sungai *outlet* pada daerah penelitian dengan kode sampel AL-4 memiliki nilai unsur Sulfat (SO_4^{2-}) 271,80 mg/l. Sehingga unsur Sulfat (SO_4^{2-}) pada daerah penelitian ini tidak melebihi kadar maksimum yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup untuk baku mutu air sungai dan danau berdasarkan kategori untuk kelas 4 yang dapat digunakan untuk mengairi pertanian dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut dan layak untuk di buang ke sungai buangan tambang.

5.2 Geokimia Batuan

Analisis XRF dilakukan pada dua satuan batuan yaitu Batulempung Sawahlunto dan Batupasir Sawahtambang. Hasil analisis uji XRF untuk Batulempung Sawahlunto dapat dilihat pada (**Tabel 5.3**) dan hasil analisis uji XRF untuk Batupasir Sawahtambang dapat dilihat pada (**Tabel 5.4**).

Tabel 5.3 Hasil XRF Batulempung Sawahlunto

No	Unsur	Konsentrasi
1	Silika	66,76%
2	Mangan (Mn)	0,17%
3	Besi (Fe)	9,73%

Tabel 5.4 Hasil XRF Batupasir Sawahtambang

No	Unsur	Konsentrasi
1	Silika	58,19%
2	Mangan (Mn)	0,04%
3	Besi (Fe)	8,11%

Kualitas air dipengaruhi oleh litologi batuan yang dilewatinya. Pada daerah penelitian air melewati litologi Batulempung Sawahlunto dan Batupasir Sawahtambang. Batuan tersebut mengandung unsur kimia dan akan larut jika dilalui oleh air. Hasil analisis XRF Batulempung Sawahlunto unsur yang paling dominan yaitu unsur silika (Si) sebesar 66,76%, unsur mangan (Mn) sebesar 0,17%, dan unsur besi (Fe) sebesar 9,73%. Sedangkan hasil analisis XRF Batupasir Sawahtambang unsur yang paling dominan adalah silika (Si) sebesar 58,19%, unsur mangan (Mn) sebesar 0,04%, dan unsur besi sebesar 8,11%. Batulempung Sawahlunto dan Batupasir Sawahtambang sama-sama memiliki kadar Silika (Si) yang sangat tinggi dibandingkan unsur yang lain, ini menyebabkan hasil analisis kimia air dalam kondisi yang bagus dikarenakan mineral silika sukar untuk larut dalam air sehingga tidak mudah terkontaminasi. Hasil XRF Batulempung Sawahlunto untuk unsur mangan (Mn) dan unsur besi (Fe) mendapatkan hasil kadar persentase (%) yang rendah sehingga hal ini saling berhubungan dengan hasil analisis kimia air daerah penelitian yang didapatkan, untuk hasil kimia air daerah penelitian menunjukkan bahwa nilai unsur mangan (Mn) dan nilai unsur besi (Fe) dalam kondisi yang layak dan tidak melebihi batas maksimum bakumutu yang ditetapkan. Begitu juga dengan hasil XRF Batupasir Sawahtambang untuk unsur mangan (Mn) dan unsur besi (Fe) mendapatkan hasil kadar persentase (%) yang rendah sehingga hal ini saling berhubungan dengan hasil analisis kimia air daerah penelitian yang didapatkan, untuk hasil kimia air daerah penelitian menunjukkan bahwa nilai unsur mangan (Mn) dan nilai unsur besi (Fe) dalam kondisi yang layak dan tidak melebihi batas maksimum bakumutu yang ditetapkan.

5.3 Curah Hujan Daerah Penelitian

Jumlah air hujan yang masuk ke daerah penelitian dalam intensitas yang tinggi dengan sifat air hujan yang netral akan mempengaruhi hasil kualitas air terutama yang terkumpul didalam kolam pengendapan (*sump*). Maka dari itu perlu untuk mengetahui curah hujan daerah penelitian. Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini merupakan data curah hujan 5 tahun terakhir mulai dari tahun 2018 sampai tahun 2022 dapat dilihat pada (**Tabel 5.5**) dan untuk pengklasifikasian tipe iklim menurut Schmidt Ferguson dapat dilihat pada (**Tabel 2.2**).

Tabel 5.8 Curah Hujan Perbulan Kota Sawahlunto

Bulan	Tahun					Satuan
	2018	2019	2020	2021	2022	
Januari	70,50	195,00	100,50	118,50	164,00	mm
Februari	172,50	229,00	213,50	92,50	122,00	mm
Maret	222,00	87,00	190,00	340,00	71,00	mm
April	179,50	283,00	309,50	174,50	219,00	mm
Mei	221,00	107,00	107,50	290,50	606,00	mm
Juni	229,50	167,60	164,50	132,50	271,50	mm
Juli	52,50	189,00	198,00	27,00	44,50	mm
Agustus	140,00	92,00	109,50	230,50	142,00	mm
September	109,00	102,00	181,50	184,00	147,00	mm
Oktober	395,50	268,50	62,00	157,00	183,00	mm
November	188,00	253,50	361,00	70,00	158,00	mm
Desember	118,00	381,00	56,50	165,50	43,50	mm
Curah Hujan Rata-Rata	2098	2354,6	2054	1982,6	2171,5	mm/thn

(Sumber data : Badan Pusat Statistik Kota Sawahlunto Periode Tahun 2018-2022)

Daerah penelitian selama 5 tahun terakhir memiliki curah hujan dengan rata-rata pertahunnya adalah 2132,14 mm³. Jika dihitung dengan menggunakan perbandingan bulan basah dan bulan kering menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson, daerah ini memiliki bulan kering sebanyak 5 bulan, bulan lembab 7 dan bulan basah sebanyak 48 bulan selama 5 tahun terakhir. Perbandingan antara bulan basah dan bulan kering dihitung mendapatkan hasil 10,41% sehingga termasuk dalam iklim basah dengan

vegetasi hutan hujan tropika.

5.4 Pengaruh Kondisi Geologi Terhadap Kualitas Air Daerah Penelitian

Adanya aktivitas penambangan yang dilakukan dengan metode tambang terbuka akan menyebabkan terjadinya bukaan lahan dan mengubah fungsi kawasan hutan menjadi areal penambangan, hal ini mengakibatkan berubahnya morfologi daerah penelitian. Berdasarkan kondisi geologi daerah penelitian memiliki dua bentukan asal yaitu struktural (S) dan Antropogenik (A), dengan bentukan lahan perbukitan struktural (S1), bukaan tambang (A1), timbunan sisa tambang (A2), dan *sump* (A3). Elevasi topografi perbukitan struktural antara 415-290 mdpl. Material sedimen hasil bukaan lahan akibat dari proses aktivitas tambang yang berada pada morfologi perbukitan struktural akan tertransportasi ke daerah yang memiliki morfologi yang lebih rendah yaitu bukaan tambang (A1), timbunan sisa tambang (A2), hingga ke elevasi yang paling rendah yaitu *sump* (A3).

Aliran air sungai outlet pada daerah penelitian yang bergerak dari topografi yang lebih tinggi ke topografi yang lebih rendah akan mengalami kontak dengan bukaan lahan akibat aktivitas penambangan yang mana akan mendukung terjadinya transport material-material hasil erosi dari batuan pada daerah penelitian sehingga dapat membuat aliran sungai outlet mengalami penurunan kualitas air yang berada di topografi yang lebih rendah. Berdasarkan data yang diperoleh pada daerah penelitian jika melihat dari faktor kandungan TSSnya, titik pengambilan sampel air pada lokasi 4 dengan kode sampel air AL-4 di sungai outlet yang memiliki morfologi/elevasi yang lebih rendah memiliki kandungan TSS dan TDS yang lebih tinggi. Hal ini terjadi akibat partikel sedimen akan lebih mudah mengalami suspensi pada daerah memiliki kemiringan lereng terjal sedangkan partikel sedimen akan lebih mudah mengalami pelarutan pada kondisi kemiringan lereng yang lebih landai.

Faktor litologi menjadi faktor yang paling dominan untuk mempengaruhi hasil dari kualitas air. Formasi geologi daerah penelitian terdiri dari 2 formasi yaitu formasi sawahlunto dengan litologi batulempung sawahlunto dan formasi sawahtambang dengan litologi batupasir sawahtambang. Berdasarkan kondisi topografi di daerah penelitian lokasi *sump* berada pada rentan elevasi 220-250 m yang mana berada pada

daerah yang rendah dan menjadi tempat berkumpulnya air. Hal ini mengakibatkan air yang mengalir dari elevasi yang tinggi ke elevasi yang rendah akan mengalir dan membawa material-material penyusun Batulempung Sawahlunto dan Batupasir Sawahtambang dan akan larut bersama aliran air menuju *sump*, sehingga *sump* menjadi tempat pengendapan dari material penyusun batuan pada daerah penelitian sebelum dibuang ke sungai. Hal tersebut dipengaruhi oleh porositas batuan itu sendiri. Semakin lama air tanah menempati suatu batuan maka akan semakin tinggi pula kandungan unsur yang terlarut.

Selain dari faktor litologi, curah hujan juga sangat mempengaruhi hasil kualitas air pada daerah penelitian. kondisi curah hujan 5 tahun terakhir mulai dari tahun 2018-2022 daerah penelitian termasuk kedalam tipe iklim A dengan keterangan sangat basah dengan vegetasi hutan hujan tropika. Hal ini sangat mempengaruhi hasil penelitian yang mana jumlah air hujan yang masuk dalam intensitas yang tinggi dan air hujan yang bersifat netral akan mempengaruhi nilai dari kualitas air di daerah penelitian yang terutama yang terkumpul di *sump*. Sumber utama air di daerah penelitian yang mengalir ke *sump* merupakan air hujan selain dari air rembesan.

Berdasarkan hasil analisis kimia air pada titik pengambilan sampel air pada titik 4 dengan kode AL-4 di sungai outlet pada daerah penelitian didapatkan nilai TSS yang sangat tinggi yaitu 902,85 mg/l dan nilai TDS sebesar 773,99 mg/l dan , hal ini dikarenakan air tersebut pada titik 4 mengalir melewati litologi batupasir sawahtambang dan batulempung sawahlunto, yang mana batupasir sawahtambang mempunyai porositas dan permeabilitas yang besar sehingga mudah untuk larut dalam air dengan membawa material-material penyusun batuan tersebut dan menjadi faktor penyebab tingginya kadar TSS dan TDS. Pada titik 4 dengan kode AL-4 di sungai outlet pada daerah penelitian tingginya kadar TSS dan TDS ini juga dipengaruhi oleh litologi batulempung sawahlunto yang mana air membawa material-material penyusun batulempung sawahlunto akibat dari proses penambangan seperti blasting dan proses pengerukan.

Berbeda halnya dengan hasil analisis kimia air pada titik pengambilan sampel dengan kode sampel AL-1 pada sentral timur daerah penelitian mempunyai nilai TSS

4,85 mg/l dan nilai TDSnya yaitu 104,99 mg/l, untuk pengambilan sampel air dengan kode AL-2 pada sentral selatan daerah penelitian mempunyai nilai TSS 3,07 mg/l dan nilai TDSnya yaitu 97,99 mg/l serta titik pengambilan sampel air dengan kode sampel AL-3 pada sentral selatan mempunyai nilai TSS 30,18 mg/l dengan nilai TDSnya yaitu 145,99 mg/l , hal ini dikarenakan daerah penelitian litologi batuan pada titik pengambilan sampel diatas batuan yang mendominasi adalah batulempung sawahlunto yang mempunyai porositas dan permeabilitas yang buruk sehingga membuat batulempung sawahlunto tersebut sulit untuk meloloskan air, ini sesuai dengan nilai TDS dan TSS pada titik pengambilan sampel tersebut jauh lebih rendah dibandingkan dengan hasil TSS dan TDS pada titik 4 dengan kode sampel air AL-4.

Struktur sangat berpengaruh terhadap zona-zona lemah pada batuan yang akan menyebabkan terjadinya deformasi dan terbentuk celah atau rekahan. Berdasarkan pengamatan pada daerah penelitian dijumpai struktur berupa sesar, yang mana celah atau rekahan yang terbentuk tersebut menjadi tempat untuk tertampungnya air, air tersebut kontak dengan mineral sulfida pada daerah penelitian dan akan mempengaruhi hasil kualitas air yang didapatkan dan rekahan pada batuan akan memudahkan terjadinya infiltrasi air dan akan mempengaruhi kecepatan aliran air.