

SKRIPSI

**PENGARUH AIR ASAM TAMBANG TERHADAP KUALITAS AIR TANAH
DANGKAL SEBAGAI AIR MINUM DAERAH AIR BATU DAN SEKITARNYA**





Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
(S.T.) Pada Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya

Oleh:

Aldi Fajar Rimbawan
NIM. 03071281823022

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Pengaruh Air Asam Tambang Terhadap Kualitas Air Tanah Dangkal Sebagai Air Minum Daerah Air Batu dan Sekitarnya.
2. Biodata Peneliti
- a. Nama lengkap : Aldi Fajar Rimbawan
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIM : 03071281823022
 - d. Alamat Rumah : Jalan D.I. Panjaitan Lr. Kolam, No.1605, Rt. 27, RW. 09, Plaju, Palembang.
 - e. Telepon/Email : 082278990199/aldifajarrimbawan@gmail.com
3. Nama Penguji I : Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc. 
4. Nama Penguji II : Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T. 
5. Jangka Waktu Penelitian : 30 Hari
- a. Persetujuan Lapangan : 28 September 2022
 - b. Sidang Sarjana : 23 Maret 2023
6. Pendanaan
- a. Sumber dana : Mandiri
 - a. Besar dana : Rp 4.000.000

Palembang, 23 Maret 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,



Budi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197211121999031002

Peneliti,



Aldi Fajar Rimbawan
NIM. 03071281823022

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Geologi,




Dr. Idarwati, S.T., M.T.
NIP. 198306262014042001

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Great things are not done by impulse, but by a series of small things brought together – Vincent van Gogh.

Skripsi ini penulis dedikasikan untuk, Ibunda. Terima kasih atas pengorbanan yang selama ini telah engkau berikan hingga dapat menyelesaikan perkuliahan ini. Kepada Bapak Budhi Setiawan S.T., M.T., Ph.D. yang telah membimbing penyusunan skripsi ini. Serta teman-teman yang telah membantu dan saling berjuang pada penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang baik dan digunakan dengan baik pula.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah *Subhanallahu wata'ala*, atas berkat dan rahmat-Nya, penulis diberikan kesehatan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi sesuai target yang telah ditentukan. Dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Idarwati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D., yang telah membimbing selama proses penyusunan skripsi.
3. Kedua orangtua, Bapak Iwan Juwandi dan Ibu Ita Sarilita yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Teman-teman Teknik Geologi Angkatan 2018 yang telah banyak membantu untuk berdiskusi, memberi saran dan masukan dalam penyusunan skripsi, serta seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
5. Keluarga besar HMTG Sriwijaya dan jajarannya yang telah menjadi tempat untuk penulis berhimpun dan berorganisasi

Demikianlah kata pengantar dan ucapan terima kasih oleh penulis, semoga bermanfaat. Penulis sadar bahwa laporan ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan laporan sehingga diharapkan kritik dan saran dibutuhkan untuk membangun hasil yang lebih baik lagi.

Palembang, 23 Maret 2023



Aldi Fajar Rimbawan
NIM 03071281823022

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah Tugas Akhir ini terdapat karya ilmiah yang diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip pada naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Apabila ternyata terdapat unsur-unsur jiplakan di dalam naskah skripsi ini, saya bersedia laporan skripsi ini digugurkan serta gelar akademik yang telah saya peroleh (S1), dan diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku menurut (UU No.27 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Palembang, 21 Maret 2023



Aldi Fajar Rimbawan
NIM 03071281823022

ABSTRAK

Air asam tambang merupakan salah satu faktor yang dapat merusak lingkungan, khususnya terhadap kualitas airtanah. Daerah penelitian terletak di Air batu dan Sekitarnya, Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Tujuan penelitian ini adalah menguji kualitas air tanah yang dipengaruhi oleh air asam tambang berdasarkan jarak antara titik sumur terhadap air asam tambang. Jarak ini terbagi menjadi Jarak Sampel Dekat dengan Lokasi Air Asam Tambang (0 - 300 meter), Jarak Sampel Cukup Jauh dengan Lokasi Air Asam Tambang (300 - 750 meter), dan Jarak Sampel Jauh dengan Lokasi Air Asam Tambang (750 – 1 kilometer) (Jabbari, Jaya, & Sugiyanta, 2018). Metode Penelitian menggunakan metode pendekatan deskriptif dengan gabungan data-data kuantitatif dan kualitatif. Metode ini terdiri dari tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan dan analisis data, serta tahap penyelesaian. Analisis kualitas air tanah menggunakan perhitungan *water quality index* (WQI) terhadap setiap parameter yang diuji menyesuaikan standar ketentuan Permenkes No.492/Menkes/IV/2010. Nilai WQI tersebut akan terbagi menjadi beberapa kategori yaitu Kelas Air I Sangat Baik (<50), Kelas Air II Baik (50.1 – 100), Kelas Air III Buruk (100.1 – 200), Kelas Air IV Sangat Buruk (200.1 – 300), dan Kelas Air V Tidak Layak Minum (>300) (Ramakrishnalal, C. R., 2009). Parameter yang diuji adalah warna, bau, rasa, kekeruhan, suhu, pH, TDS, Fe, kesadahan, dan mangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat sumur berstatus sangat baik yaitu SM2, SM4, SM6, dan SM10, sumur berstatus baik yaitu SM8, dan SM5 berstatus tidak layak minum.

Kata Kunci : Air asam tambang, Jarak Sampel, Kualitas Airtanah.

ABSTRACT

Acid mine drainage is one of the factors that can damage the environment, especially groundwater. The research area is Air Batu and its surroundings, Talang Kelapa District, Banyuasin Regency, South Sumatera Province. This study aims to test the quality of groundwater affected by acid mine drainage based on the distance between the groundwater wells and acid mine drainage. The distance is divided into the sample close from acid mine drainage (0 – 300 meters), the sample far enough from acid mine drainage (300 – 750 meters), and the sample very far from acid mine drainage (Jabbari, Jaya, & Sugiyanta, 2018). The research method uses a descriptive approach with a combination of quantitative and qualitative data. This method consists of a preliminary stage, data collection stage, and completion stage. Groundwater quality uses the calculation of water quality index (WQI) for each parameter tested according to standard provisions of Permenkes No. 492/Menkes/IV/2010. The WQI divided into several categories, namely Water Class I Very Good (<50), Water Class II Good (50.1 - 100), Water Class III Bad (100.1 - 200), Water Class IV Very Bad (200.1 - 300), and Water Class V Unfit for Drinking (>300) (Ramakrishnah, C. R., 2009). Parameter tested were colour, odour, taste, turbidity, temperature, pH, TDS, Fe, water hardness, and manganese. The results showed wells with very good status consist of SM2, SM4, SM6, and SM10, wells with good status namely SM2, and SM5 with non-drinking status.

Keywords : Acid mine drainage, sample distance, groundwater quality.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Lokasi dan Ketersampaian	2
BAB II GEOLOGI REGIONAL	4
2.1 Tatanan Tektonik Cekungan Sumatera Selatan	4
2.2 Stratigrafi Regional	6
2.2.1 Kelompok Pra-Tersier	7
2.2.2. Formasi Lahat	7
2.2.3. Formasi Talang Akar	7
2.2.4. Formasi Baturaja	8
2.2.5. Formasi Gumai	8
2.2.6. Formasi Air Benakat.....	8
2.2.7. Formasi Muara Enim.....	8
2.2.8. Formasi Kasai	9
2.3 Struktur Geologi Regional	9
2.3.1. Episode Pertama	9
2.3.2. Episode Kedua.....	9
2.3.3. Episode Ketiga.....	10
2.4. Hidrogeologi Regional	10
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	12
3.1. Air Asam Tambang	12

3.1.1. Sumber Air Asam Tambang.....	12
3.1.2. Faktor-faktor yang membentuk air asam tambang	12
3.1.3. Dampak Air Asam Tambang terhadap Kualitas Air	13
3.2. Hidrologi Air Tanah	13
3.3. Air Tanah.....	14
3.3.1. Pengertian Air Tanah.....	14
3.3.2. Jenis-Jenis Lapisan Pembawa Air tanah.....	15
3.3.3. Jenis-Jenis Akuifer	16
3.3.4. Karakteristik Akuifer	16
3.3.5. Porositas	17
3.3.6. Permeabilitas	17
3.4. Kualitas Air.....	19
3.4.1. Faktor kualitas air	19
3.4.2 Kualitas Fisik Air Sebagai Air Minum.....	20
3.3.3. Kualitas Kimia.....	21
3.5. Sistem Informasi Geografis (SIG)	24
3.5.1. Konsep Sistem Informasi Geografis.....	24
3.5.2. Manfaat Sistem Informasi Geografis.....	25
BAB IV METODELOGI PENELITIAN	26
4.1. Tahap Pendahuluan	27
4.1.1. Penentuan Lokasi Penelitian.....	27
4.1.2. Studi Literatur.....	27
4.1.3. Survei Tinjau	27
4.1.4. Persiapan Alat.....	27
4.2. Tahap Pengumpulan Data.....	28
4.2.1. Data Primer.....	28
4.2.1.1. Pengukuran pH AAT	28
4.2.1.2. Pengukuran elevasi muka air tanah	28
4.2.1.3. Pengambilan Sampel	28
4.2.2. Data Sekunder	30
4.2. Tahap Pengolahan dan Analisis Data	31
4.3. Penyusunan Laporan	32
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	33
5.1. Geologi dan Hidrogeologi Lokal.....	33
5.2. Hasil Penelitian.....	36

5.2.1. Air Asam Tambang Lokasi Penelitian	36
5.2.2. Pola Aliran Air Daerah Penelitian	38
5.2.3 Sumur-sumur dengan jarak yang dekat dari AAT.....	38
5.2.3.1. Hasil Pengamatan SM5	39
5.2.3.2. Hasil Pengamatan SM2	39
5.2.4. Sumur-sumur dengan yang jarak cukup jauh dari AAT.....	40
5.2.4.1. Hasil pengamatan SM4.....	40
5.2.4.2. Hasil pengamatan SM6.....	41
5.2.5. Sumur-sumur dengan jarak yang jauh dari lokasi AAT	41
5.2.5.1. Hasil pengamatan SM10.....	41
5.2.5.2. Hasil pengamatan SM8.....	42
5.3. Pembahasan	43
5.3.1. Parameter kimia pH.....	43
5.3.2. Parameter kimia TDS	44
5.3.3. Parameter kimia Fe.....	45
5.3.4. Parameter kimia kesadahan	46
5.3.5. Parameter kimia mangan	47
5.3.6 Analisis Kualitas Air Tanah Daerah Penelitian.....	48
5.3.6.1. Perhitungan Metode <i>Water Quality Indeks</i> (WQI).....	48
5.3.6.2 Kategori kualitas air tanah daerah penelitian	51
5.4. Pengaruh Air Asam Tambang Terhadap Kualitas Air Tanah.....	52
BAB VI KESIMPULAN	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Skala penentuan baik atau tidaknya kualitas nilai porositas batuan suatu reservoir (Koesoemadinata, 1978).....	17
Tabel 3.2. Standar baku mutu untuk air minum	22
Tabel 4.1. Klasifikasi kualitas air berdasarkan nilai WQI (Ramakrishnah, Sadas, & Ranganna, 2009).	32
Tabel 5.1. Hasil uji laboratorium parameter fisika	48
Tabel 5.2. Nilai bobot relatif setiap parameter (W_n)	49
Tabel 5.3. Nilai quality rating scale (q_n) pada SM5	50
Tabel 5.4. Nilai W_nQ_n pada SM5.....	50
Tabel 5.5. Hasil perhitungan kualitas air tanah menggunakan metode WQI	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lokasi dan Ketersampaian Daerah Penelitian.....	3
Gambar 2.1.	Pembentukan tektonik di Pulau Sumatera (Barber, Crow, & Milson, 2005)..	4
Gambar 2.2.	Fase tektonik yang terjadi dalam pembentukan Cekungan Sumatera Selatan dan model elipsoidnya (Pulunggono, A.; et al, 1992)	5
Gambar 2.3.	Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan (Ginger & Fielding, 2005)	6
Gambar 2.4.	Elemen Struktur Utama pada Cekungan Sumatera Selatan (Ginger & Fielding, 2005)	10
Gambar 2.5.	Peta Hidrogeologi Regional Lembar Palembang (Suryaman, H.M., 2001)..	11
Gambar 3.1.	Siklus Hidrologi (Bambang, 2008).	14
Gambar 3.2.	<i>Unconfined aquifer</i> dan <i>confined aquifer</i> (Heath & Ralph, 1983).....	16
Gambar 3.3.	Pengaruh ukuran butir pada permeabilitas (Tiab & Donaldson, 2004)	18
Gambar 3.4.	Pengaruh material semen clay pada porositas dan permeabilitas	19
Gambar 4.1.	Diagram alir metode penelitian	26
Gambar 4.2.	Tampilan <i>website</i> resmi Badan Informasi Geospasial	30
Gambar 4.3.	Tampilan <i>website</i> pengunduhan RBI regional daerah penelitian.....	30
Gambar 5.1.	Peta Geologi Daerah Penelitian	33
Gambar 5.2.	Peta Elevasi Morfologi Daerah Penelitian	34
Gambar 5.3.	Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian.....	34
Gambar 5.4.	Kenampakan Singkapan Formasi Talang Akar.....	35
Gambar 5.5.	Kontak antara Batupasir Formasi Talang Akar dengan Batuserpih Formasi Gumai	35
Gambar 5.6.	Peta Hidrogeologi Lokal Daerah Penelitian.....	36
Gambar 5.7.	Peta Sebaran Air Asam Tambang Daerah Penelitian.....	37
Gambar 5.8.	Kehadiran Mineral Pirit (FeS ₂) di Batuserpih Karbonan.....	37
Gambar 5.9.	Peta Pola Aliran Air Tanah Daerah Penelitian.....	38
Gambar 5.10.	Hasil pengukuran SM5.....	39
Gambar 5.11.	Hasil Pengukuran SM2	40
Gambar 5.12.	Hasil Pengukuran SM4	40
Gambar 5.13.	Hasil pengukuran SM6.....	41
Gambar 5.14.	Hasil pengukuran SM10.....	42
Gambar 5.15.	Hasil pengukuran SM8.....	42
Gambar 5.16.	Peta persebaran nilai parameter pH lokasi penelitian	43
Gambar 5.17.	Peta persebaran nilai TDS lokasi penelitian.....	44
Gambar 5.18.	Peta persebaran parameter Fe lokasi penelitian	45
Gambar 5.19.	Peta persebaran parameter kesadahan lokasi penelitian.....	46
Gambar 5.20.	Peta persebaran parameter mangan lokasi penelitian.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Peta Sebaran Titik Sumur

Lampiran B. Peta Sebaran Titik Air Asam Tambang

Lampiran C. Data Pengukuran dan Nilai Parameter Fisika Serta Kimia Seluruh Sumur

Lampiran D. Hasil Perhitungan Nilai WQI

BAB I

PENDAHULUAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup, serta cakupan lokasi. Latar belakang mengacu pada kajian peneliti terdahulu terhadap lokasi penelitian ataupun studi yang sama. Rumusan masalah terdiri atas hal - hal yang belum dibahas pada penelitian sebelumnya. Maksud dan tujuan berisikan pencapaian yang dituju untuk dijadikan hasil atau gagasan akhir. Ruang lingkup adalah batasan ruang serta waktu objek penelitian. Lokasi dan ketersampaian terdiri atas deskripsi akses menuju lokasi penelitian.

1.1. Latar belakang

Daerah penelitian terletak di Air Batu dan sekitarnya, Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan dengan luas 657.41 Ha dan total penduduk sebanyak 9946 jiwa. Jumlah air yang dibutuhkan sangat banyak maka perlu dilakukan pengelolaan kualitas air tanah agar dapat digunakan dengan layak. Kualitas air tanah umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor alami dan faktor buatan. Faktor alami yang mempengaruhi kualitas air tanah adalah kondisi batuan, topografi, curah hujan, suhu udara, vegetasi, dan waktu. Faktor buatan juga mempengaruhi kualitas air tanah seperti limbah domestik, limbah industri, pupuk dan pestisida (Sudamardji, 1991). Keberadaan air tanah dangkal sebagai kebutuhan sehari-hari warga di sekitar Air Batu masih belum dapat dipastikan kualitasnya. Hal ini dikarenakan terdapat aktivitas penambangan liar di daerah Danau Air Batu.

Kegiatan penambangan liar ini mengakibatkan berbagai macam kerusakan lingkungan, salah satunya air asam tambang. Air asam tambang adalah air yang terkontaminasi oleh mineral sulfida (FeS_2). Mineral sulfida secara alamiah dapat ditemukan di dalam batuan, tetapi kegiatan penambangan menyebabkan mineral sulfida terekspos ke permukaan dan bereaksi dengan oksigen serta air sehingga membentuk air asam tambang.

(Jabbari, Jaya, & Sugiyanta, 2018) telah meneliti tentang dampak pertambangan terhadap kualitas air tanah dangkal. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut adalah perhitungan kualitas air tanah menggunakan metode *scoring struges* dan data angket sikap masyarakat, sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode WQI. Hal ini dikarenakan metode WQI memiliki perhitungan matematis lebih kompleks dan klasifikasi yang digunakan lebih beragam. Penelitian ini juga menambahkan data elevasi muka air tanah sebagai interpretasi pola aliran air tanah serta interpolasi terhadap parameter-parameter kimia yang diuji menggunakan IDW.

Interaksi warga dengan air sumur tidak dapat terlepas. Jarak antara lokasi sumur dengan air asam tambang yang tidak jauh memungkinkan adanya kontaminasi zat kimia berbahaya bagi tubuh pada air sumur tersebut. Selain zat kimia, parameter-parameter fisika juga menjadi sorotan peneliti dalam studi ini. Berdasarkan hal-hal tersebut, penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh air asam tambang terhadap kualitas air tanah melalui hasil sifat-sifat kimia air tanah.

1.2. Maksud dan Tujuan

Penelitian ini bermaksud untuk menunjukkan kualitas air tanah sebagai faktor kelayakan bahan baku air minum di daerah Air Batu dan sekitarnya. Tujuan penelitian ini yaitu :

1. Mengamati keadaan geologi daerah penelitian.
2. Menguji standar mutu dan kelayakan kualitas air tanah pada daerah penelitian.
3. Memahami pengaruh air asam tambang terhadap kualitas air tanah pada daerah penelitian.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah terbagi menjadi :

1. Bagaimana kondisi geologi pada daerah penelitian?
2. Bagaimana kualitas air tanah pada daerah penelitian?
3. Apakah terdapat pengaruh air asam tambang terhadap kualitas air tanah pada daerah penelitian?

1.4. Batasan Masalah

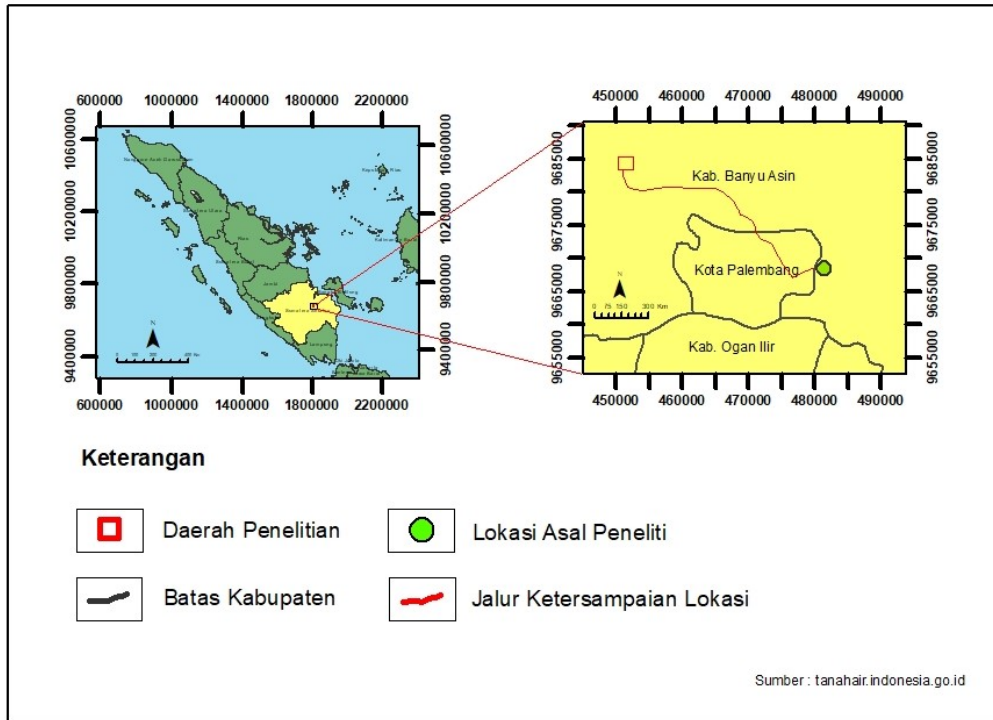
Penelitian ini mempunyai cakupan batasan masalah pada daerah penelitian seperti :

1. Secara geologi daerah penelitian termasuk kedalam Cekungan Sumatera dan stratigrafi dibatasi oleh formasi.
2. Secara obyek daerah penelitian meliputi pengamatan air asam tambang, air sumur, dan analisis laboratorium (parameter yang diuji).

1.5. Lokasi dan Ketersampaian

Secara administrasi daerah penelitian terletak di daerah Air Batu dan Sekitarnya, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan dengan luas daerah penelitian 2x2 km². Secara astronomi berdasarkan *Universal Transverse Mercator* (UTM) 48S, daerah penelitian terletak pada koordinat 48 M 460093 E 9679604 N dan 48 M 463092 E 9676598 N.

Daerah Air Batu berjarak \pm 34 km dari tempat tinggal peneliti. Perjalanan ditempuh menggunakan transportasi roda dua selama satu jam. Lokasi penelitian diakses melalui satu jalur utama yakni Jalan Lintas Timur Sumatera. Lokasi penelitian memiliki sarana prasana yang memadai seperti kantor kelurahan, puskesmas, restoran, tempat beribadah, akses sinyal telekomunikasi yang lancar, dan sarana prasana lainnya. Lokasi penelitian didominasi oleh pemukiman masyarakat setempat. Berikut merupakan peta ketercapaian lokasi daerah penelitian (Gambar 1.1).



Gambar 1.1. Lokasi dan Ketersampaian Daerah Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. (2004). *Kimia Lingkungan. Edisi 1*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Adiwijaya, P., & De Coster, G. L. (1973). Pre-Tertiary Paleotopography and related sedimentation in South Sumatra. *Proceedings Indonesian Petroleum Association, 2th Annual Convention*.
- Aller, L., Lehr, J. H., Petty, R., & Bennet, T. (1987). DRASTIC - A Standardized System to Evaluate Groundwater Pollution Potential Using Hydrogeologic Setting. *Journal of the Geological Society of India*. 29, 23-37.
- Amah, E. A., & Agbebia, M. A. (2015). Determination of Groundwater Flow Direction in Ekintae Limestone Quarry Near Mfamosing South - Eastern, Nigeria. *International Journal of Geology, Agriculture and Environmental Sciences*. 6 (3) (1-5).
- Bambang, T. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Barber, A. J., Crow, M. J., & Milson, J. S. (2005). *Geology, Tectonics, Resources and Tectonics Evolution*. Geological Society Memoir no.31.
- Bishop, M. G. (2001). *South Sumatera Basin Province, Indonesia : The Lahat Cenozoic Total Petroleum System*. Colorado: USGS Denver.
- C.D., S. (1987). *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Candra, B. (2007). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Charter, D., & Agtrisari, I. (2002). *Desain dan Aplikasi Geographics Information Systems*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Chorley, R. J. (1978). *The Hillslope Hydrological Cycle Chapter 1 of Book Hillslope Hydrology Ed. M.J. Kirby*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Davis, S. N., & De Wiest, R. J. (1966). *Hydrogeology* (Vol. 463). New York: Wiley.
- De Coster, G. L. The Geology of The Central and South Sumatera Basins. *Proceeding Indonesian Petroleum Association 3rd Annual Convention*. Jakarta.
- De Coster, G. L. (1974). The Geology of The Central and South Sumatera Basins. *Proceeding Indonesian Petroleum Association 3rd Annual Convention*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta : DEPKES RI.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Pengairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ewaid, S. H., & Abed, S. A. (2017). Water Quality Index for Al-Gharraf River, Southern Iraq. *Egyptian Journal of Aquatic Research*. 43, 117-122.

- Fetter, C. W. (2001). *Applied Hydrology*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Gafoer, S., Amin, T. C., & Pardede, R. (1993). *Geological Map of The Bengkulu, Sumatera (1: 250.000)*. Indonesia: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Ginger, D., & Fielding, K. (2005). The Petroleum System and Future Potential of The South Sumatra Basin. *Proceedings Indonesian Petroleum Association 30th Annual Convention*. Jakarta.
- Gunawan, F., Gautama, R. S., Abfertiawan, M. S., Kusuma, G. J., Lepong, Y., & Saridi. (2014). Penelitian dan Pengembangan Sistem Pengelolaan Air Asam Tambang di Lati Mine Operation. *Seminar Air Asam Tambang Ke-5 dan Pasca Tambang di Indonesia*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hajanto, A. (2013). Karakteristik Mangan (Mn) di Daerah Sipul Kecamatan Niki-Niki Kabupaten Soe. *6* (11).
- Handayani, S., & Patria, M. P. (2005). Komunitas Zooplankton di Perairan Waduk Krenceng, Cilegon, Banten. *9* (2) (75-80).
- Harsono, A. (1997). *Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log, Schlumberger Oilfield Services*. Jakarta.
- Heath, C., & Ralph. (1983). *Basic Ground-Water Hydrology*. Virginia: U.S. Geological Survey.
- Hoehn, E. (2011). 'Groundwater Quality Management Practices', in *Groundwater Management Practices*. Paris: CRC Press.
- Islam, S. M., Azadi, M. A., & Nasiruddin, M. (2020). Water Quality Index of Halda River, Southeastern Bangladesh. *American Journal of Enviromental Engineering*. *10* (3) (59-68).
- Jabbari, S., Jaya, M. T., Sugiyanta, I. G. (2018). *Dampak Pertambangan Timah Terhadap Kualitas Air Tanah Dangkal dan Sikap Masyarakat*. *Jurnal Penelitian Geografi*. (2 - 15)
- Klobes, P., Riesemeier, H., Meyer, K., Goebels, J., & Hellmuth, K. H. (1997). Rock Porosity Determination by Combination of X-Ray Computerized Tomography With Mercury Porosimetry. *Fresenius J. Anal. Chem.* *357* (543-547).
- Kodoatie, J. R. (1996). *Pengantar Hidrologi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kodoatie, J. R. (2012). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Koesoemadinata, R. P. (1978). *Geologi Minyak Bumi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Kusnaedi. (2010). *Mengolah Air Kotor Untuk Air Minum*. Jakarta: Swadaya.
- Lottermoser, B. G. (2007). *Mine Wastes : Characterization Treatment, Enviromental Impacts 2nd Edition*. Berlin: Springer.

- Muhammad, D. Z., Yoseph, B., Mardiana, U., Alfadli, M. K., Mohammad, F. (2021). Sistem Akuifer Air Tanah Daerah Sukomoro Kabupaten Banyuasin - Sumatra Selatan. *Dinamika Rekayasa*. Vol. 17 No. 2 (137 -147).
- Munawar, A., Putranto, A. M., & Y., H. B. (2017). Reducing acid mine drainage formation using locally-available soil ameliorants. *Advance Science Letters*. 23 (3) (2251-2253).
- Oktafia, N. (2016). *Pola Penyebaran Potensi Keterbentukan Air Asam Tambang Pada Tambang Batubara di Blok Loajanan Samarinda Kalimantan Timur*. Bandung: Program Studi Teknik Pertambangan.
- Pratama, R. (2013). *Penentuan Kadar Mangan dari Air Baku dan Air Reservoir pada Perusahaan Daerah Air Minum Secara Spektrofotometer Serapan Atom*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Pulunggono, A. (1986). Tertiary Structural Features Related to Extensional and Compressive Tectonics in The Palembang Basin, South Sumatera. *Proceeding Indonesian Petroleum Association*. pp. 187-214.
- Pulunggono, A., Agus, H. S., & Kosuma, C. G. (1992). Pre-Tertiary and Tertiary Fault System As A Framework Of The South Sumatera Basin; A Study of SAR-Maps. *Proceeding IPA 21st Ann. Conv., Vol 1, pp 339 - 360*.
- Ramakrishnah, C. R., Sadas, H., & Ranganna, G. (2009). Assessment of water quality index for the groundwater in Tumkur Taluk, Karnataka State, India. *E-J. Chem*. 6 (2) (2545-2546).
- Rustam, F. (2003). *Menilik Rehabilitas Lahan Tambang Kesempatan Usaha Yang Menggiurkan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Saldena, S. S., & Hendri, A. (2015). Pemetaan Pola Aliran Air Tanah Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kawasan Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik* 2 (1), 1-8.
- Salim, Y., Nana, D., Maryke, P., Yustika, I., Mimi, S., & M., F. (1995). Technical Study Report Remaining Potential of The South Sumatera Basin. *South Sumatera AMI Study Group*.
- Sardjito, F. E., & Djumlati, H. S. (1991). Hydrocarbon Prospect of Pre Tertiary Basement In Kuang Area, South Sumatera. *Proceeding of IPA, 20th Annual Convention*.
- Sardjio, F. E., & Djumlati, H. S. (Hydrocarbon Prospect of Pre Tertiary Basement in Kuang Area, South Sumatera). 1991. *Proceeding of IPA, 20th Annual Convention*. Indonesia.
- Shiklomanov, I. A. (1993). *World Fresh Water Resources*. New York: Oxford University Press.
- Slamet, J. S. (2004). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Soemirat, J. (2009). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sosdarsono, S., & K., T. (2003). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sudamardji. (1991). *Agihan Geografi Sifat Kimia Airtanah Bebas di Kotamadya Yogyakarta*. Yogyakarta: Fakultas Geografi.
- Sudarmadji. (2013). *Mata Air : Perspektif Hidrologis dan Lingkungan*. Yogyakarta: Sekolah Pascasarjana UGM.
- Suhermono, Mursyid, A., Mahreda, E. S., & Chairuddin, G. T. (2014). Analisis Kandungan Besi (Fe), Mangan (Mn), dan pH Airtanah Hasil Pemboran Geoteknik di Tambang Batubara PT. ADARO Indonesia Kabupaten Tabalong dan Balangan Provinsi Kalimantan Selatan. *Enviroscientiae*, Vol. 10 (103-111).
- Suryaman, H. M. (2001). *Peta Hidrogeologi Lembar Palembang, Sumatera Selatan, skala 1:250.000*. Bandung : Puslitbang Geologi, Dit. Jend. Geologi dan Sumberdaya Mineral.
- Sutrisno, T., & Eni, S. (2010). *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suyono. (2004). *Hidrologi Dasar*. Yogyakarta: Diklat Kuliah Fakultas Geografi.
- Tiab, D., & Donaldson, E. C. (2004). *Petrophysics Theory and Practie of Measuring of Reservir Rocks 2nd Edition*. Oxford: Gulf Professional Publishing.
- Todd, D. K. (1980). *Groundwater Hydrology*. New York: Wiley.
- Wibowo, M., & Rachman, R. A. (2020). Kajian Kualitas Perairan Laut Sekitar Muara Sungai Liat - Kabupaten Bangka. *Jurnal Prepitasi*. Vol. 17 (1), (29-37).
- Widyastuti, M., Notosiswoyo, S., & Anggayana, K. (2006). Pengembangan Metode DRASTIC Untuk Prediksi Kerentanan Airtanah Bebas Terhadap Pencemaran di Sleman. *Makalah Geografi Indonesia*. Vol. 20 (1).
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I., & Syam, P. D. (2016). Identification of topographic elements composition based on landform boundaries from radar interferometry segmentation (preliminary study on digital landform mapping). *IOP Conference Series: Earth and Enviromental Science*. 37. IOP Publishing.
- Wisnu, & Nazirman. (1997). *Geologi Regional Sumatera Selatan*. Bandung: Pusat Survei Geologi Badan Geologi Kementrian ESDM .
- Younger, P. L. (2007). *Groundwater in environment : an introduction*. London: Blackwell.
- Yudo, S. (2010). Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen, dan Bakteri Coli. *JAI*. Vol. 6 (1).
- Zipper, C., J., S., & J., J. (2009). Passive treatment of acid mine drainage. West Cooperative Extension Publication. No. 460 - 113.