

**KAJIAN DAMPAK KEGIATAN PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN
(PETI) PADA AIR DAN SEDIMEN SUNGAI BODI DI DESA BODI,
KECAMATAN PALELEH BARAT,
KABUPATEN BUOL,
PROVINSI SULAWESI TENGAH**

**RADIANTI YAHYA
P032192004**



**PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP
SEKOLAH PASCA SARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**KAJIAN DAMPAK KEGIATAN PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN
(PETI) PADA AIR DAN SEDIMEN SUNGAI BODI DI DESA BODI,
KECAMATAN PALELEH BARAT,
KABUPATEN BUOL,
PROVINSI SULAWESI TENGAH**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Magister

Program Studi
Pengelolaan Lingkungan Hidup

Disusun dan diajukan oleh

RADIANTI YAHYA

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**KAJIAN DAMPAK KEGIATAN PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN (PETI)
PADA AIR DAN SEDIMEN SUNGAI BODI DI DESA BODI, KECAMATAN
PALELEH BARAT, KABUPATEN BUOL, PROVINSI SULAWESI TENGAH**

Disusun dan diajukan oleh :

RADIANTI YAHYA

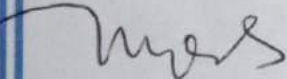
Nomor Pokok : P032192004

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Pengelolaan Lingkungan
Hidup Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin
pada tanggal 07 Februari 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Maming., M.Si

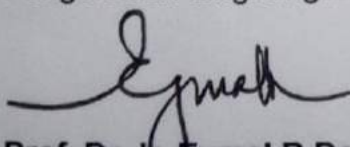
NIP : 1963 1231 1989 03 1031


Dr. Ir. Amir Yassi., M.Si

NIP : 1959 1103 199103 1 002

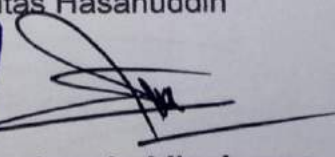
Ketua Program Studi
Pengelolaan Lingkungan Hidup

Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Ir. Eymal B Demmalline, M.Si
NIP : 1964 0815 1992 02 1001




Prof. Dr. Jamaluddin Jompa., M.Sc
NIP : 1967 0308 1990 03 1001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Radianti Yahya
Nomor Mahasiswa : P032192004
Program Studi : Pengelolaan Lingkungan Hidup
Jenjang : S2

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Februari 2022

Yang Menyatakan



Radianti Yahya

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul *“Kajian Dampak Kegiatan Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) pada air dan sedimen Sungai Bodi di Desa Bodi, Kecamatan Paleleh Barat, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah”* dapat terselesaikan sebagaimana mestinya guna mencapai derajat Magister Lingkungan pada Program Studi Pengelolaan Lingkungan Hidup, Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan proposal ini masih terdapat berbagai kekurangan yang mungkin belum terkoreksi mengingat keterbatasan kemampuan, tenaga, dan waktu.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih mulai dari awal penyusunan tesis hingga selesai, maka dari itu peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Maming, M.Si sebagai ketua penasehat, dan ibu Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si sebagai anggota penasehat yang telah membimbing, memberikan arahan serta masukan dalam penyusunan Tesis ini.
2. Bapak Prof. Ir. Eymal Bahsar Demmalino M.Si sebagai ketua Jurusan PLH dan Prof. Dr. Ir. Sharifuddin bin Andy Omar, M.Sc dan Dr. Agusdina, S.T., M.Si sebagai anggota komisi penasehat yang telah banyak memberikan masukan dan koreksi dalam penyusunan Tesis ini.

3. Bapak dan ibu dosen pengampuh mata kuliah Sekolah Pascasarjana Pengelolaan Lingkungan Hidup atas ilmu yang diberikan.
4. Staf akademik Sekolah Pascasarjana UNHAS yang telah membantu kelancaran administrasi selama perkuliahan.
5. Dinas Lingkungan Hidup Kab. Buol yang banyak mendukung selama penelitian berlangsung.
6. Kedua orang tuaku terkasih Bpk. Yahya Douw dan Ibu Nur S. Mader serta saudaraku terkasih Yusran Yahya, dan Jasrianti Yahya atas segala doa, motivasi dan kasih sayangnya.
7. Sahabat PLH angkatan 2019 atas doa dan semangat yang telah diberikan selama penyusunan Tesis ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan namanya yang turut membantu kelancaran dalam penyelesaian studi ini.

Semoga semua bantuan dan dukungan serta doa Bapak / Ibu / Saudara(i) mendapat balasan dari Allah SWT dan Tesis penelitian ini juga bermanfaat bagi yang menggunakannya. Atas perhatiaannya penulis mengucapkan terima kasih.

Makassar, Februari 2022

Penulis

ABSTRAK

RADIANTI YAHYA. *Kajian Dampak Kegiatan Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) pada Sungai Bodi di Desa Bodi Kecamatan Paleleh Barat Kabupaten Buol Provinsi Sulawesi Tengah (dibimbing oleh Maming dan Amir Yassi).*

Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) yang ada di Sungai Bodi Desa Bodi Kecamatan Paleleh Barat Kabupaten Buol Provinsi Sulawesi Tengah selain merusak lingkungan juga membahayakan jiwa penambang maupun bagi masyarakat sekitarnya, oleh karena itu perlu menjaga kualitas perairan sesuai peruntukannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas perairan Sungai Bodi, kondisi sosial dan ekonomi, serta kondisi kesehatan masyarakat penambang yang terdampak aktivitas PETI.

Parameter yang diteliti adalah pH, DO, BOD₅, kekeruhan, TSS, TDS, dan konsentrasi merkuri pada air sungai serta sedimen, indeks ekologi makrozoobentos, indeks kualitas air sungai, dan indeks kualitas sedimen, yang akan menjadi status kualitas air perairan Sungai Bodi yang terdampak aktivitas PETI, sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air, dan Indeks pencemaran logam berat sesuai standar yang ditetapkan oleh CCME (*Canadian Council of Ministers of the Environment*). Sampel air dalam penelitian ini diambil dari 9 stasiun titik sampel yang mewakili 3 lokasi pengamatan masing masing mewakili Lokasi I (Hulu), Lokasi II (wilayah aktivitas tambang), dan Lokasi III (pemukiman). Jenis penelitian ini merupakan penelitian *observasional analytic*, dengan desain penelitian menggunakan *cross sectional study*. Pengambilan sampel air menggunakan alat *Van dorm horizontal*, sampel sedimen dan makrozoobentos menggunakan alat *Ekman grab*, serta kondisi sosial, ekonomi, dan kesehatan menggunakan kuisioner.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa status kualitas air Sungai Bodi pada Lokasi II melebihi standar indeks pencemaran dengan kategori tercemar ringan, sementara konsentrasi limbah merkuri pada sedimen di Lokasi I, II, dan III, melebihi standar indeks pencemaran logam berat dengan kategori sangat berpotensi memberikan dampak buruk bagi kelangsungan kehidupan organisme secara biologis. Nilai indeks keanekaragaman cenderung tercemar berat menurut kriteria kualitas air berdasarkan keanekaragaman, sedangkan makrozoobenthos menunjukkan kondisi perairan tidak stabil dan tertekan.

Kata kunci: sungai, PETI, IP, merkuri

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa. Tanggal: <u>07/01/2022</u>	Paraf Ketua / Sekretaris, 

ABSTRACT

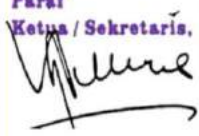
RADIANTI YAHYA. *Study on the Impact of Unlicensed Gold Mining (PETI) on the Bodi River in Bodi Village, Paleleh Barat District, Buol Regency, Central Sulawesi Province* (supervised by **Maming** and **Amir Yassi**).

Unlicensed Gold Mining (PETI) in the Bodi River, Bodi Village, West Paleleh District, Buol Regency, Central Sulawesi Province, in addition to damaging the environment, also endangers the lives of miners and the surrounding community, therefore it is necessary to maintain water quality according to its designation. This study aims to determine the quality of the waters of the Bodi River, social and economic conditions, as well as the health condition of the mining community affected by PETI activities.

The parameters studied were pH, DO, BOD5, turbidity, TSS, TDS, and mercury concentrations in river water and sediments, macrozoobentos ecological index, river water quality index, and sediment quality index, which will determine water quality status of the affected Bodi River water, according to the Decree of the Minister of the Environment Number 115 of 2003 concerning guidelines for determining the status of water quality, and the heavy metal pollution index according to the standards set by CCME (Canadian Council of Ministers of the Environment). Water samples in this study were taken from 9 sample stations representing 3 observation locations, each representing Location I (upstream), Location II (mine activity area), and Location III (settlement). This type of research is an analytic observational study, with a research design using a cross sectional study. Water samples were taken using a horizontal Van dorm, sediment and macrozoobenthos samples using an *Ekman grab*, and social, economic, and health conditions using a questionnaire.

The results showed that the water quality status of the Bodi River at location II exceeded the pollution index standard with the category of being lightly polluted, while the concentration of mercury waste in the sediments at locations I, II, and III, exceeded the standard index of heavy metal pollution with the category of very potential to have a negative impact on the survival of organisms. The diversity index value tends to be heavily polluted according to water quality criteria based on diversity, while macrozoobenthos indicates unstable and depressed water conditions.

Keywords: *river, PETI, IP, mercury*

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa. Tanggal: <u>07/01/2022</u>	Paraf Ketua / Sekretaris, 

DAFTAR ISI

	halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Ruang Lingkup Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Definisi dan Klasifikasi Sungai	10
B. Kualitas Air	11
C. Kriteria Baku Mutu Air	13

D. Pencemaran Air	14
E. Teknik Pertambangan	23
F. Sifat Toksik	24
G. Survei PETI.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Jenis Penelitian	30
B. Metode Analisa Sampel	31
C. Populasi	44
D. Jenis dan Sumber Data.....	44
E. Teknik Pengumpulan Data.....	44
F. Analisis Data	45
G. Alur Penelitian	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	52
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	52
B. Hasil Penelitian	57
C. Pembahasan.....	65
D. Status Kualitas Perairan Sungai	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	97
A. Kesimpulan	97
B. Saran	98

DAFTAR PUSTAKA.....	100
LAMPIRAN.....	104

DAFTAR GAMBAR

Nomor	halaman
1. Kerangka pikir Penelitian	9
2. Lokasi Kegiatan/usaha PETI di Sungai Bodi	29
3. Lokasi penelitian dampak kegiatan PETI pada Sungai Bodi	30
4. Alur Penelitian kajian dampak PETI pada Sungai Bodi	49
5. Nilai TSS dan kekeruhan sampel air Sungai pada setiap Lokasi dan Stasiun di Sungai Bodi	62
6. Nilai TDS sampel air Sungai pada setiap Lokasi dan Stasiun di Sungai Bodi	65
7. Nilai DO sampel air Sungai pada setiap Lokasi dan Stasiun di Sungai Bodi	66
8. Konsentrasi BOD ₅ sampel air Sungai pada setiap Lokasi dan Stasiun di Sungai Bodi	69
9. Konsentrasi merkuri sampel air Sungai pada setiap Lokasi dan Stasiun di Sungai Bodi	72
10. Indeks keanekaragaman Makrozoobentos pada Sungai Bodi di Stasiun	76
11. Indeks keseragaman Makrozoobentos pada Sungai Bodi di Stasiun	78
12. Indeks keseragaman Makrozoobentos pada Sungai Bodi di Stasiun	79

13. Indeks Pencemaran Air pada Sungai Bodi.....	91
14. Indeks Pencemaran sedimen pada Sungai Bodi.....	94

DAFTAR TABEL

Nomor	halaman
1. Parameter, dan metode analisis sampel	32
2. Indeks Keanekaragaman	39
3. Nilai indeks Keseragaman	39
4. Kriteria kualitas air berdasarkan Indeks Keseragaman	40
5. Indeks polutan air	44
6. Indeks pencemaran Sedimen	45
7. Baku mutu air sungai dan sejenisnya (PP nomor 22 tahun 2021)...	46
8. <i>Recommended sediment quality guidelines</i>	47
9. Luas Kabupaten Buol menurut Kecamatan dalam angka 2020.....	51
10. Hasil uji setiap parameter air dan sedimen Sungai Bodi	55
11. Jumlah jenis Makrozoobentos di setiap stasiun pengambilan sampel di Sungai Bodi	57
12. Kondisi ekonomi masyarakat penambang di desa Bodi	58
13. Tingkat Pendidikan masyarakat penambang di desa Bodi	58
14. Kondisi sosial dan persepsi masyarakat penambang di Desa Bodi	59
15. Kondisi sanitasi lingkungan masyarakat penambang di Desa Bodi	60
16. Kondisi kesehatan masyarakat penambang di Desa Bodi	61
17. Kelimpahan jenis makrozoobentos pada setiap titik sampling	75

18. Gejala dan dampak paparan limbah Merkuri pada manusia	87
19. Status Mutu Air perairan pada setiap Lokasi	93
20. Nilai SQGs dan PEL	95

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
ANZECC	Australian and New Zealand Environment and Counservatation Council
AAS	Automic absorption spectrofotometer
BOD	Biochemical oxygen demand
CCME	Canadian Council of Ministers of the Environment
COD	Chemical oxygen demand
DO	Disolved oxigen
Km	Kilometer
mdpl	Meter di atas permukaan laut
mg	Milligram
NAB	Nilai Ambang Batas
PETI	Penambangan Emas Tanpa Izin
pH	Power Of Hydrogen
St.	Stasiun
SQG-Q	Sediment Quality Guidelines Quotion
SQGs	Sediment Quality Guidelines
TSS	Total suspended solid
TDS	Total disolved solid
WPR	Wilayah pertambangan rakyat

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fungsi produksi sumber daya alam menjadi suatu pendorong bagi pertumbuhan ekonomi. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa jika suatu sumber daya dilipat gandakan penggunaannya maka pertumbuhan keluaran atau hasil dapat pula ditingkatkan. Sumber daya yang dimaksud adalah yang bersifat heterogen dan kompleks dan sudah dalam bentuk sumber daya siap pakai bukan sumber daya alam yang masih tersimpan di alam. Salah satu masalah dan kelemahan dalam pengelolaan sumberdaya alam di negara sedang berkembang termasuk Indonesia adalah usaha-usaha mengejar pertumbuhan ekonomi dengan cara eksploitasi besar-besaran dari sumber daya alamnya tanpa memperhatikan dampak buruknya terhadap lingkungan sekitarnya, seperti penambangan emas yang secara terus menerus dilakukan akibatnya akan terjadi kerusakan suatu ekosistem (Ahmad, 2016).

Berdasarkan laporan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) revisi RTRW Kabupaten Buol tahun 2012-2032, isu pertambangan menjadi salah satu isu yang diprioritas dalam KLHS. Hal tersebut adalah bagian dari tiga isu terkait yang dibahas dalam KLHS revisi RTRW Kabupaten Buol tahun 2012-2032 yang mana isu lingkungan, isu ekonomi dan isu sosial

menjadi dasar dalam kajian pengaruh kebijakan, rencana, dan program dari KLHS tersebut.

Kegiatan industri pertambangan khususnya PETI bukan hal baru di Kabupaten Buol, dikarenakan Industri pertambangan merupakan salah satu industri yang diandalkan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat yang mampu menyediakan lapangan kerja bagi mereka yang sulit mendapatkan pekerjaan karena tingkat pendidikan yang masih rendah, namun kegiatan tersebut rawan terhadap kerusakan lingkungan.

Banyaknya kegiatan penambangan yang mengundang sorotan masyarakat sekitarnya karena kerusakan lingkungan, apalagi PETI yang selain merusak lingkungan juga membahayakan jiwa penambang karena keterbatasan pengetahuan para penambang dan juga karena kurangnya pengawasan lingkungan hidup baik dari Organisasi Perangkat Daerah (OPD) maupun dari masyarakat sesuai dengan yang diamanatkan oleh Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Usaha di bidang pertambangan dapat menimbulkan berbagai masalah. Masalah yang timbul bukan hanya mengenai sumberdaya tambangnya, akan tetapi juga masalah menyangkut lingkungan hidup. PETI selama ini sebenarnya sudah sangat marak terjadi di Indonesia. Penambangan ini menimbulkan kerusakan lingkungan yang berupa cekungan-cekungan tanah berisi air di bantaran sungai sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang sangat serius.

Kegiatan PETI yang ada di Desa Bodi dilakukan di Bantaran Sungai Bodi yang mana kegiatan tersebut memberikan andil besar bagi penurunan kelestarian lingkungan. Hal ini akan berpengaruh terhadap kualitas fisik, kimia maupun biologi perairan. Kegiatan penambangan di bantaran sungai berdampak negatif terhadap sumber daya air, antara lain menyebabkan penurunan kualitas air, hal ini menjadi masalah utama yang dihadapi oleh sumber daya perairan meliputi kualitas air yang dikhawatirkan tidak mampu memenuhi kebutuhan masyarakat setempat dan kualitas air untuk kebutuhan domestik akan terus menurun (Effendi, 2013), karena alasan inilah pemantauan kualitas air sungai, kualitas sedimen sungai, dan juga komposisi serta kelimpahan makrozoobentos menjadi hal penting untuk diketahui sebagai gambaran kondisi perairan tersebut, sehingga dapat membantu dalam pengambilan kebijakan terkait pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) oleh pemerintah setempat.

Sungai Bodi yang berada di Desa Bodi adalah salah satu sungai besar yang ada di desa tersebut, namun menjadi lahan yang subur bagi kegiatan PETI. Hasil observasi lapangan menunjukkan kondisi sungai pada wilayah aktivitas PETI yang sudah berubah dari kondisinya dimana terjadi penebangan pohon di sekitar bantaran sungai, merubah aliran sungai dengan sengaja, membuat kubangan kubangan penampungan, dan kondisi air sungai yang sangat keruh serta limbah hasil penambangan langsung dibuang ke sungai. Aliran Sungai Bodi ini mengalir hingga ke pemukiman masyarakat tambang dan air sungai tersebut masih

dimanfaatkan untuk kegiatan sehari-hari seperti mandi dan mencuci, serta sesekali untuk air minum oleh masyarakat penambang.

Penambangan emas yang dilakukan oleh masyarakat setempat dan para pendatang masih menggunakan cara yang sangat sederhana. Para penambang menggali lubang di sekitar bantaran sungai untuk menampung campuran air, sedimen, dan batuan yang mengandung emas. Kegiatan penambangan tersebut melalui beberapa tahap sampai pada pengolahan menggunakan mesin yang disebut *tromol* yang dicampur dengan merkuri untuk memisahkan material emas dengan batuan atau tanah.

Aktivitas para penambang untuk memisahkan emas dengan air dan batu-batuan bercampur sedimen dengan menggunakan pencucian dan mesin *tromol* di Sungai Bodi, Kecamatan Paleleh Barat, Kabupaten Buol. Limbah penambangan ini berbahaya dan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, akibat dari pembuangan limbah yang tidak teratur. Limbah cair dibuang langsung ke sungai sehingga dapat merusak kualitas air sungai setempat dan nilai estetika badan sungai tersebut. Pembuangan limbah yang tidak terkontrol akan berdampak buruk bagi penambang maupun bagi masyarakat sekitar. Limbah yang ada mengandung merkuri untuk itu harus ada kontrol langsung dari pemerintah agar limbah yang dihasilkan bisa diminimalisir serta kandungan merkuri dari limbah pun bisa dikurangi.

Kegiatan PETI yang dilakukan di Desa Bodi ini akan mampu menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, akan tetapi indikasi kuantitatif dari pengaruh penambangan tersebut terhadap lingkungan

terutama kualitas air, sedimen, dan makrozoobentos sebagai bioindikator perairan belum teridentifikasi.

Permasalahan pencemaran dan kerusakan lingkungan akibat PETI yang selama ini terjadi di Kawasan Sungai Bodi telah menjadi pertanda buruk pada sungai tersebut, oleh karena itu penting untuk mengetahui pengaruh dampak kegiatan PETI terhadap kualitas perairan Sungai Bodi, Kecamatan Paleleh Barat, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah, karena kajian tersebut mampu memberikan nilai positif untuk menjaga ekosistem, kualitas air serta kelestarian lingkungan lainnya terutama di sekitar sungai.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Berapakah nilai parameter pH, DO, BOD₅, TDS, TSS, merkuri pada air sungai dan konsentrasi merkuri serta komposisi dan kelimpahan makrozoobentos pada sedimen di Perairan Sungai Bodi?
2. Bagaimana pengaruh kegiatan PETI terhadap nilai indeks pencemaran air, indeks kualitas pencemaran sedimen, serta kepadatan makrozoobentos pada perairan Sungai Bodi, dan mengevaluasi status mutu perairan Sungai Bodi terdampak kegiatan PETI berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003?

3. Bagaimana kondisi sosial, ekonomi dan kesehatan masyarakat tambang?

C. Tujuan Penelitian

Suatu penelitian yang dilakukan tentu harus mempunyai tujuan dan manfaat yang ingin diperoleh dari hasil penelitian. Dalam merumuskan tujuan penelitian, penulis berpegang pada masalah yang telah dirumuskan diatas. Maka yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa nilai parameter pH, DO, BOD₅, TDS, TSS, merkuri pada air sungai dan konsentrasi merkuri serta komposisi dan kelimpahan Makrozoobentos pada sedimen di perairan Sungai Bodi.
2. Menginterpretasi dan mengevaluasi pengaruh kegiatan PETI terhadap nilai indeks pencemaran air, indeks kualitas pencemaran sedimen, serta kepadatan makrozoobentos pada perairan Sungai Bodi, dan mengevaluasi status mutu perairan Sungai Bodi terdampak kegiatan PETI berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003
3. Mengkaji kondisi sosial, ekonomi dan kesehatan masyarakat tambang.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara akademis, teoritis dan praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Akademisi

Manfaat akademis yang diharapkan adalah bahwa hasil penelitian dapat dijadikan rujukan bagi upaya pengembangan Ilmu Lingkungan, dan berguna juga untuk menjadi referensi bagi ilmuwan yang melakukan kajian atau penelitian terhadap dampak pencemaran dan kerusakan lingkungan sebagai akibat kegiatan PETI di Desa Bodi, Kecamatan Paleleh Barat, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah.

2. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan adalah bahwa hasil penelitian ini dapat bermanfaat, sebagai referensi pada penelitian-penelitian berikutnya yang berhubungan dengan pengelolaan lingkungan hidup.

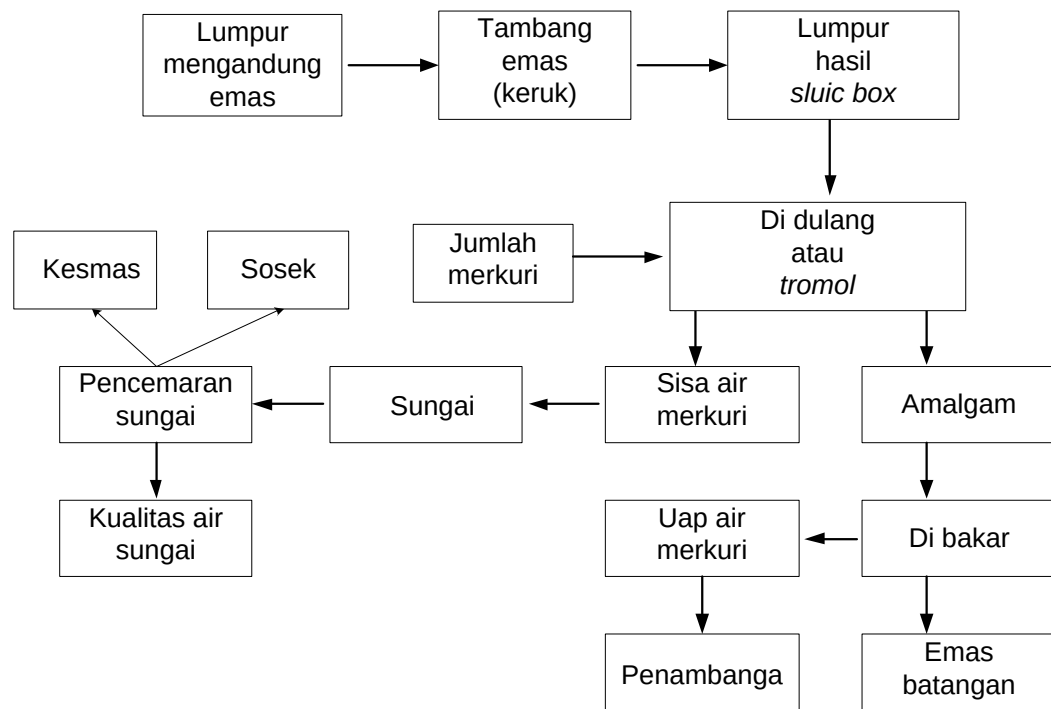
3. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan adalah bahwa hasil penelitian ini dapat menyumbangkan pemikiran terhadap pemecahan permasalahan yang berkaitan dengan upaya dampak kerusakan lingkungan. selanjutnya hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan mekanisme dampak pencemaran dan kerusakan lingkungan sebagai akibat kegiatan PETI di Sungai Bodi, Kecamatan Paleleh Barat, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada Sungai Bodi di Kecamatan Paleleh Barat, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah. Parameter yang diamati pH, DO, BOD, TSS, merkuri dalam air, merkuri dalam sedimen dan keanekaragaman Makrozoobentos.
2. Menentukan status kualitas perairan sungai Bodi kecamatan Paleleh Barat Kabupaten Buol Sulawesi Tengah berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air dan menentukan indeks pencemaran Sedimen terhadap limbah merkuri pada perairan Sungai Bodi sesuai yang ditetapkan *Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME)*.
3. Aspek sosial ekonomi dan kesehatan masyarakat penambang dari aktivitas PETI dan penggunaan air Sungai Bodi.



Gambar 1. Kerangka pikir Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi dan Klasifikasi Sungai

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang sungai pasal 1 ayat (1), sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan sungai sebagai wadah air mengalir selalu berada di posisi paling rendah dalam lanskap bumi, sehingga kondisi sungai tidak dapat dipisahkan dari kondisi daerah aliran sungai (PP nomor 38 tahun 2011 tentang sungai).

Keberadaan sungai dapat memberikan manfaat baik pada kehidupan manusia maupun pada alam. Manfaat atas keberadaan sungai ini dikenal dengan fungsi sungai. Fungsi sungai terhadap kehidupan manusia antara lain sebagai penyedia air dan wadah air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, sanitasi lingkungan, pertanian, industri, pariwisata, olah raga, pertahanan, perikanan, pembangkit tenaga listrik, transportasi, dan kebutuhan lainnya. Sedangkan fungsi sungai terhadap alam antara lain sebagai pemulih kualitas air, penyalur banjir, dan sebagai habitat ekosistem flora dan fauna (Notodarmojo, 2015)

Karakteristik sungai berdasarkan sifat alirannya, dapat dibedakan menjadi 3 macam tipe (Hadi, 2015), yaitu:

1. Sungai permanen/perennial, yaitu sungai yang mengalirkan air sepanjang tahun dengan debit yang relatif tetap, dengan demikian antara musim penghujan dan musim kemarau tidak terdapat perbedaan aliran yang mencolok.
2. Sungai musiman /periodik/intermitten: yaitu sungai yang aliran airnya tergantung pada musim. Pada musim penghujan ada alirannya dan musim kemarau sungai
3. Sungai tidak permanen/ephemeral: yaitu sungai tadah hujan yang mengalirkan airnya sesaat setelah terjadi hujan, karena sumber airnya berasal dari curah hujan maka pada waktu tidak hujan sungai tersebut tidak mengalirkan air.

B. Kualitas Air

Posisi sungai yang berada paling rendah dalam lanskap bumi sehingga menjadikan kualitas air sungai dipengaruhi oleh kualitas pasokan air yang berasal dari daerah sekitar sungai/daerah tangkapan airnya. Kualitas pasokan air yang berasal dari daerah tangkapan dipengaruhi oleh aktivitas manusia yang ada di dalamnya (Wiwoho, 2015).

Perubahan kondisi kualitas air pada aliran sungai merupakan dampak dari buangan dari penggunaan lahan yang ada. Daerah hulu dengan pola pemanfaatan lahan yang relatif seragam, mempunyai kualitas air yang lebih baik dari daerah hilir dengan pola penggunaan lahan yang beragam. Kualitas air sungai merupakan kondisi kualitatif yang diukur

berdasarkan parameter tertentu dan dengan metode tertentu sesuai peraturan perundangan yang berlaku. Kualitas air sungai dapat dinyatakan dengan parameter yang menggambarkan kualitas air tersebut. Parameter tersebut meliputi parameter fisika, kimia dan biologi (Asdak, 2010).

Parameter fisika kualitas air menggambarkan kondisi yang dapat dilihat secara visual/kasat mata yang meliputi kekeruhan, suhu, kandungan padatan terlarut, rasa, bau, warna dan sebagainya. Parameter kimia meliputi Power of Hydrogen, oksigen terlarut/*Disolved oxygen* (DO), *Biological Oxygen Demand* (BOD₅), *Chemical Oxygen Demand* (COD), kandungan logam, kesadahan dan sebagainya. Parameter biologi meliputi kandungan mikroorganisme dalam air (Asdak, 2010).

Parameter-parameter kualitas air sungai dapat berubah berdasarkan kondisi alami maupun adanya aktivitas antropogenik. Aktivitas antropogenik yang mempengaruhi kualitas air sungai berasal dari perubahan pola pemanfaatan lahan, kegiatan pertanian, permukiman serta industri. Kegiatan pertambangan, pertanian dan permukiman pada dasarnya merubah bentang alam melalui pengolahan tanah, sehingga akan mempengaruhi kualitas air sungai (Asdak, 2010).

Penggunaan lahan baik di darat maupun di Sungai oleh aktivitas kegiatan paling memberikan pengaruh terhadap kekeruhan sungai. Begitu juga dengan parameter BOD₅ dan COD, semakin beragamnya penggunaan lahan maka kandungan BOD₅ dan COD dalam air semakin tinggi

(Supangat, 2018). Hal ini disebabkan semakin tingginya konsentrasi bahan organik dalam air yang berasal dari kegiatan/usaha yang terjadi.

C. Kriteria Baku Mutu Air

Baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air (Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup). Baku mutu air digunakan sebagai tolak ukur terjadinya pencemaran air. Selain itu dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengendalikan kegiatan yang membuang air limbahnya ke sungai agar memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan sehingga kualitas air tetap terjaga pada kondisi alamiahnya.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pada lampiran VI (enam) disebutkan bahwa klasifikasi mutu air digolongkan menjadi 4 (empat) kelas dimana pembagian kelas ini didasarkan pada tingkatan baiknya mutu air dan kemungkinan kegunaannya bagi suatu peruntukkan (*designated beneficial water uses*). Klasifikasi mutu air tersebut yaitu:

1. Kelas Satu: Air yang peruntukkannya dapat digunakan untuk air baku air minum dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2. Kelas Dua: merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana. rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
3. Kelas Tiga: air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
4. Kelas Empat: merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

D. Pencemaran Air

1. Definisi dan sumber pencemaran air

Pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga melampaui Baku Mutu Air yang telah ditetapkan (Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup).

Air dikatakan tercemar apabila kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu dikarenakan kadar zat atau energi yang ada di dalam air tersebut telah melebihi kadar yang ditenggang keberadaannya dalam air sehingga

dikatakan air telah melebihi baku mutu yang ditetapkan sehingga tidak bisa digunakan sesuai peruntukannya (Darmono, 2010).

Pencemaran yang terjadi dalam air sungai dapat disebabkan oleh pencemar organik maupun pencemar anorganik. Pencemar organik dapat meningkatkan kandungan BOD₅ dalam air sungai yang mengindikasikan telah terjadi penurunan kualitas air. Pencemar organik sebagian besar berasal dari buang kegiatan pertanian dan limbah cair kegiatan domestik. Sedangkan pencemar anorganik sebagian besar berasal dari buangan kegiatan industri (Thamrin, 2010)

Sumber pencemar dapat berasal dari pencemar alamiah (dari alam) dan pencemar antropogenik (kegiatan manusia). Pencemar antropogenik adalah polutan yang masuk ke perairan akibat aktivitas manusia seperti kegiatan domestik (rumah tangga), perkotaan dan industri. Intensitas polutan antropogenik dapat dikendalikan dengan mengontrol aktivitas yang menyebabkan timbulnya pencemar tersebut (Effendi, 2013).

2. Indikator Pencemaran Air

Indikator atau tanda bahwa air telah tercemar adalah perubahan atau tanda yang dapat diamati melalui (Wardhana, 2011):

- b. Pengamatan secara fisik, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan tingkat kejernihan air (kekeruhan), perubahan suhu, warna dan adanya perubahan warna, bau dan rasa.

- c. Pengamatan secara kimiawi, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan zat kimia yang terlarut, dan perubahan pH yang terjadi.
- d. Pengamatan secara biologis, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan mikroorganisme yang ada dalam air, terutama ada tidaknya bakteri patogen.

Parameter yang umum digunakan untuk penentuan pencemaran air yaitu:

a. Parameter Fisika

Adapun parameter fisika dalam mengukur kualitas air adalah sebagai berikut :

1) Suhu

Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (latitude), ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air (Effendi, 2013). Kenaikan suhu air akan mengakibatkan: (1) jumlah oksigen terlarut (DO) dalam air menurun, (2) kecepatan reaksi kimia meningkat, (3) kehidupan ikan dan biota air lainnya terganggu, (4) jika batas suhu yang mematikan terlampaui, akan menyebabkan ikan dan biota air mati (Fardiaz, 2012). Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air sehingga mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan suhu juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Kisaran

suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan berkisar 20-30 °C (Effendi, 2013).

2) Padatan Tersuspensi/TSS

Padatan tersuspensi/TSS adalah padatan yang dapat meningkatkan kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak dapat mengendap langsung. Padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan kekeruhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi, maka nilai kekeruhan juga semakin tinggi (Effendi, 2003). Kandungan padatan tersuspensi dalam air akan mengurangi penetrasi sinar/cahaya ke dalam air sehingga mempengaruhi regenerasi oksigen dalam proses fotosintesa (Fardiaz, 2012).

3) TDS

TDS merupakan padatan yang terlarut dalam larutan baik berupa zat organik maupun zat anorganik. Konsentrasi dari TDS yang terionisasi dalam suatu zat cair dapat mempengaruhi konduktivitas listrik sebuah zat cair. Kandungan TDS dalam air biasanya disebabkan karena adanya bahan anorganik berupa ion-ion yang umum dijumpai di perairan. Sebagai contoh air buangan sering mengandung molekul sabun, deterjen dan surfaktan yang larut air, misalnya pada air buangan rumah tangga dan industri pencucian.

Kandungan TDS yang tinggi memiliki dampak negatif terhadap lingkungan, dimana pada daerah resapan air TDS akan perlahan menutupi pori-pori dari resapan tanah. Selain itu pada perairan kandungan TDS yang

tinggi dapat mengurangi penetrasi (penembusan) sinar matahari ke dalam air dan menghambat regenerasi oksigen serta fotosintesis makhluk hidup di perairan. Tanpa kita sadari dampak berbahaya TDS tinggi yang masuk ke tubuh akan menyebabkan terjadinya akumulasi garam-garam terlarut pada organ ginjal. Apabila akumulasi tersebut berlangsung secara terus menerus dapat mengganggu fungsi fisiologis dari organ ginjal bahkan menyebabkan batu ginjal (Fardiaz, 2012).

b. Parameter Kimia

Adapun parameter kimia dalam mengukur kualitas air adalah sebagai berikut :

1) pH

Untuk memenuhi syarat suatu kehidupan, air harus mempunyai pH sekitar 6,5-7,5. Air akan bersifat asam atau basa tergantung besar kecilnya pH. Bila $\text{pH} < 6,5$ maka air tersebut bersifat asam, sedangkan air yang mempunyai $\text{pH} > 7,5$ maka bersifat basa. Air limbah dan bahan buangan industri akan mengubah pH air yang akhirnya akan mengganggu kehidupan biota akuatik yang sensitif terhadap perubahan pH (Wardhana, 2011).

2) Oksigen terlarut/DO

Oksigen terlarut dalam air sangat penting untuk kelangsungan kehidupan organism air. Oksigen terlarut juga penting digunakan untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan organik dan anorganik pada

proses aerobik dalam air. Sumber utama oksigen dalam perairan berasal dari udara melalui proses difusi dan hasil fotosintesis organisme di perairan tersebut (Salmin, 2015).

Oksigen mempunyai peranan penting sebagai indikator kualitas perairan, karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Dalam kondisi aerobik, oksigen berperan dalam mengoksidasi bahan organik dan anorganik dengan hasil akhir berupa nutrient yang dapat meningkatkan kesuburan perairan. Dalam kondisi anaerobik, oksigen yang dihasilkan akan mereduksi senyawa-senyawa kimia menjadi lebih sederhana dalam bentuk nutrien dan gas. Terjadinya proses oksidasi dan reduksi ini maka peran oksigen terlarut penting untuk membantu mengurangi beban pencemaran pada perairan secara alami maupun dengan perlakuan aerobik untuk memurnikan air buangan industri dan rumah tangga (Salmin, 2015).

4) BOD₅

Kebutuhan oksigen biokimia (BOD₅) adalah jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mendegradasi bahan organik yang ada dalam air (Wardhana, 2011). BOD₅ adalah jumlah oksigen yang dinyatakan dalam mg/L atau bagian per juta (ppm) yang digunakan oleh bakteri untuk mengoksidasi bahan organik dalam air. Sumber BOD₅ alami di dalam air permukaan berasal dari pembusukan tanaman dan kotoran hewan, sedangkan sumber BOD₅ dari kegiatan manusia berasal dari feses, urin, detergent, minyak dan lemak.

Parameter BOD₅, secara umum banyak digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran air buangan. Pengukuran BOD₅ merupakan pengukuran banyaknya oksigen yang digunakan oleh mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik yang ada di dalam suatu perairan. Penguraian bahan organik melibatkan bermacam-macam organisme dan terjadi reaksi oksidasi dengan hasil akhir karbondioksida (CO₂) dan air (H₂O). Reaksi oksidasi selama pemeriksaan BOD₅ merupakan hasil dari aktifitas biologis dan reaksi yang berlangsung dipengaruhi oleh jumlah populasi dan suhu. Oleh karena itu selama pemeriksaan BOD₅, suhu harus diusahakan konstan pada 20 °C yang merupakan suhu umum di alam. Secara teoritis, waktu yang diperlukan untuk proses oksidasi yang sempurna sehingga bahan organik terurai menjadi CO₂ dan H₂O adalah tidak terbatas. Dalam prakteknya di laboratorium, biasanya berlangsung selama 5 hari dengan anggapan bahwa selama waktu itu persentase reaksi cukup besar dari total BOD₅ (Salmin, 2015).

Semakin besar kadar BOD₅ dalam suatu perairan terindikasi bahwa perairan tersebut telah tercemar. Kadar maksimum BOD₅ yang diperkenankan untuk air minum (kelas 1) adalah 2 mg/L dan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan (kelas 2) berkisar

3 mg/L (Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup).

5) Kebutuhan oksigen kimiawi/*Chemical Oxygen Demand (COD)*

COD menggambarkan jumlah oksigen yang dibutuhkan agar bahan buangan yang ada dalam air dapat teroksidasi secara kimiawi. Bahan buangan organik akan dioksidasi oleh kalium bikromat menjadi gas CO₂ dan H₂O menjadi ion Chrom. Kalium bichromat digunakan sebagai sumber oksigen/*oxidizing agent* (Warlina,2015)

6) Merkuri (Hg)

Sebagai unsur, merkuri berbentuk cair keperakan pada suhu kamar. Merkuri membentuk berbagai persenyawaan baik anorganik (seperti oksida, klorida, dan nitrat) maupun organik. Merkuri dapat menjadi senyawa anorganik melalui oksidasi dan kembali menjadi unsur merkuri melalui reduksi. Merkuri anorganik menjadi merkuri organik melalui kerja bakteri *anaerobic* tertentu dan senyawa ini secara lambat berdegredasi menjadi merkuri anorganik. Merkuri mempunyai titik leleh -38,87 °C dan titik didih 35,00 °C. Salah satu cara melalui pemanasan biji dengan suhu 800 °C dengan menggunakan O₂/udara (Wiwoho,2015).

Bijih merkuri juga ditemukan pada batu dan bercampur dengan bijih lain seperti tembaga, emas, seng dan perak. Sedikitnya beberapa efek toksik dari merkuri telah diketahui sejak abad ke 18. Pada tahun 1889, *Charcot, sclinical lectures on diseases of the Nervous system* telah

menerangkan mengenai tremor yang diakibatkan oleh paparan merkuri. Pada teks *book neurology* klasik Wilson yang diterbitkan pada tahun 1940, Wilson telah menerangkan mengenai tremor mengidentifikasi gangguan kognitif yang diperantarai merkuri seperti gangguan perhatian, *excitement*, dan halusinasi.

Toksisitas dari merkuri inorganik dapat terjadi dari kontak langsung melalui kulit atau saluran gastrointestinal atau melalui uap air merkuri. Uap air merkuri berdifusi inorganik dapat terjadi dari kontak langsung melalui kulit atau saluran gastrointestinal atau melalui uap air merkuri. Uap air merkuri berdifusi melalui alveoli, terionisasi di darah, dan akhirnya disimpan di sistem saraf pusat (Singga, 2013).

c. Parameter biologis (*Makrozoobentos*)

Makrozoobentos adalah organisme yang hidup pada dasar perairan, dan merupakan bagian dari rantai makanan yang keberadaannya bergantung pada populasi organisme yang tingkatnya lebih rendah. Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos sangat bergantung pada toleransi dan tingkat sensitifnya terhadap kondisi lingkungannya. Kisaran toleransi dari makrozoobentos terhadap lingkungan berbeda-beda (Wilhm, 1975).

Sebagai organisme yang hidup di perairan, hewan makrozoobentos sangat peka terhadap perubahan kondisi lingkungan tempat hidupnya, sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya.

Indeks keanekaragaman makrozoobentos menunjukkan kondisi perairan sungai tersebut.

E. Teknik Pertambangan

Teknik Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Desa Bodi Kecamatan Paleleh Barat, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah dilakukan dengan beberapa cara antara lain (SLHD DLH Kabupaten Buol, 2018).

1. Teknik Penambangan Endapan Alluvial Di Darat

Sejak tahun 1980-an di Kabupaten Buol berkembang metode penambangan emas alluvial di darat dengan menggunakan metode semprot (hidrolic mining). Metode ini umumnya menggunakan dua buah mesin berfungsi sebagai penyedot air dari sungai atau rawa dan yang lainnya digunakan untuk menyedot lumpur yang mengandung biji emas, kemudian disaring di sluice box dan ditambahkan merkuri kedalam sedimen yang tersaring, maka akan diperoleh biji emas kotor berupa amalgam (emas + merkuri).

Sedimen yang mengandung biji emas kotor ini diolah langsung di lokasi penambangan kemudian biji emas kotor ini di ambil dan di sisihkan dari sedimen/lumpur (*Sludge*). Kemudian amalgam dibakar untuk mendapatkan biji emas murni. Limbah sedimen hasil proses amalgam ini langsung di buang ke badan Sungai Bodi tanpa pengolahan terlebih dahulu. Cara ini bertahan selama puluhan tahun tanpa pengawasan yang pada

akhirnya sejak tahun 2015 cara ini tidak lazim lagi digunakan oleh masyarakat setempat.

2. Teknik Penambangan Endapan Alluvial Dasar Sungai

Pada metode ini, lumpur yang mengandung biji emas di dasar sungai dikeruk menggunakan alat berat berupa *exavator*, kemudian air yang bercampur lumpur dasar sungai itu di tampung dalam wadah berupa kolam buatan di sekitar bibir sungai, lalu dimasukan dalm mesin *tromol*, setelah itu dipisahkan menggunakan merkuri, atau magnet yang disiapkan oleh beberapa penambang, dan limbah hasil pencucian tersebut langsung dibuang ke sungai, dan diindikasikan mampu mempengaruhi masyarakat yang tinggal di bantaran sungai yang masih mengkonsumsi air sungai tersebut. Kemudian di hasilkan amalgam (emas + merkuri) dan untuk mendapatkan biji emas murni maka amalgam tersebut dibakar dengan suhu yang tinggi. Proses pembakaran amalgam ini di maksudkan untuk melepaskan biji emas dari ikatan merkuri dan biasanya dilakukan di rumah-rumah penduduk.

F. Sifat Toksik

Pada tahun 1961, peneliti di Jepang menghubungkan kadar merkuri urin yang tinggi dengan penyakit minamata yang misterius. Sebelum etiologi penyakit minamata ditemukan, terjadi malapetaka di sekitar teluk Minamata yang ditandai dengan tremor, gangguan sensoris, ataksia, dan penyemprotan lapang pandang. Penyakit seperti ini disebut dengan

penyakit Minamata. Toksisitas dari merkuri dapat terjadi pada bentuk organik maupun ion organik (Subanri, 2008).

Penyakit minamata merupakan contoh toksisitas organik. Di teluk Minamata, suatu perusahaan membuang merkuri inorganik ke air, merkuri tersebut kemudian dimetilasi oleh bakteri dan selanjutnya dimakan oleh ikan yang akhirnya dikonsumsi oleh manusia. Toksisitas merkuri inorganik terjadi dalam beberapa bentuk. Merkuri metalik (Hg), merkuri merkorous (Hg^{1+}), atau merkuri (Hg^{2+}). Toksisitas dari merkuri inorganik dapat terjadi dari kontak langsung melalui kulit atau saluran gastrointestinal atau melalui uap merkuri.

Uap merkuri berdifusi melalui alveoli, terionisasi di darah, dan akhirnya disimpan di sistem saraf pusat. Racun akibat merkuri anorganik biasanya bersumber dari lingkungan kerja. Merkuri organik adalah senyawa merkuri yang terikat dengan satu logam karbon, contohnya metal merkuri. Merkuri anorganik dapat diubah menjadi merkuri organik dengan bantuan bakteri anorganik, khususnya untuk memproduksi logam merkuri suatu bentuk merkuri yang mudah masuk ke dalam sel dalam tubuh.

Beberapa kejadian yang terjadi akibat kontaminasi air yang menyebabkan keracunan. Ikan yang dimakan terkontaminasi metilmerkuri, yang diubah oleh bakteri di dalam endapan air. Keracunan merkuri terjadi pada populasi lokal yang mengonsumsi ikan terpajan merkuri. Seratus tujuh orang meninggal pada tahun 1970 karena penyakit Minamata tersebut (Shiang, 2021).

Berdasarkan sifat racun (toksik), bahan pencemar (polutan) dibagi atas 2 (dua) Kelompok, yaitu polutan tak toksik (*nontoxic polutan*) dan polutan toksik (Effendi, 2013). Polutan tak toksik (*nontoxic polutan*) biasanya telah berada pada ekosistem secara alamiah. Sifat destruktif pencemar ini muncul apabila berada dalam jumlah yang berlebihan, sehingga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem melalui perubahan proses fisika-kimia perairan. Polutan tak toksik ini terdiri atas bahan-bahan tersuspensi dan nutrisi. Bahan tersuspensi dapat meningkatkan kekeruhan sehingga dapat mengganggu proses fotosintesis.

Penggunaan merkuri dan sianida serta pembuangan yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan pencemaran air sungai hulu sampai hilir. Jika limbah tambang dibuang ke sungai maka potensi dampak yang dapat ditimbulkan berupa:

- b. Pendangkalan tambang, karena ampas tambang yang dibuang bertumpuk dibadan sungai.
- c. Perubahan alur sungai serta tertutupnya aliran sungai yang mengakibatkan kepunahan spesies tertentu.
- d. Banjir disekitar area lokasi buangan diwaktu musim hujan
- e. Kekeruhan dialiran sungai terutama kearah hilir akan berakibat pada kehidupan organisme (terutama bentos) dan ekosistem sungai
- f. Kandungan senyawa berbahaya yang terkandung diampas tambang yang dibawa oleh aliran sungai.

Sebagai halnya tanah, maka dalam tahap ini perlu diinventarisasikan pengaruh kegiatan proyek terhadap kuantitas dan kualitas air sungai. Inventarisasi perlu dilakukan selama periode kegiatan berlangsung, sehingga akan memudahkan pemerintah dalam melakukan pengawasan dan perlindungan lingkungan hidup.

G. Survei PETI

Berdasarkan hasil survey Dinas Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) wilayah Provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2020 maka didapatkan data luas areal PETI di Kabupaten Buol, yang masuk dalam wilayah WPR (Wilayah Pertambangan Rakyat) seluas 903,22 Ha yang berada menyebar di hampir seluruh Wilayah Selatan Kabupaten Buol Provinsi Sulawesi Tengah, salah satunya yang berada di Kecamatan Paleleh Barat, seluas 109,59 Ha termasuk Sungai Bodi tersebut.

Berkenaan dengan adanya krisis ekonomi yang berkepanjangan ini, kegiatan PETI di Sulawesi Tengah telah mengalami peningkatan yang luar biasa, baik secara kuantitas dan kualitas, sehingga perlu segera ditanggulangi mengingat kegiatan PETI. tersebut telah banyak menimbulkan dampak negatif tidak saja bagi pemerintah, tetapi juga masyarakat luas dan generasi yang akan datang. Secara keseluruhan dampak yang ditimbulkan akibat PETI ini tidak hanya menyebabkan kerusakan lahan/alam di Areal Penambangan itu sendiri tetapi juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan sebagai akibat dari teknik

penambangan yang tidak ramah lingkungan. Dampak PETI (Penambangan tanpa Izin) ini yang akan dirasakan oleh sebagian masyarakat Desa Bodi adalah pencemaran pada Daerah Aliran Sungai (DAS).

Kerusakan lahan dalam bentuk kolam-kolam bekas galian masih belum ditangani (reklamasi) dengan baik, mengingat adanya keterbatasan baik dari aspek finansial maupun aspek teknologi serta belum adanya kejelasan tentang tanggung jawab dalam penanganan untuk melaksanakan reklamasi, apakah merupakan tanggung jawab pemerintah provinsi ataupun kabupaten, padahal seharusnya merupakan tanggung jawab pemakai/pengguna sumber daya alam tersebut, namun karena kegiatan penambangan ini liar tanpa ijin sehingga masalahnya masih kabur.



Gambar 2. Lokasi Kegiatan/usaha PETI di Sungai Bodi