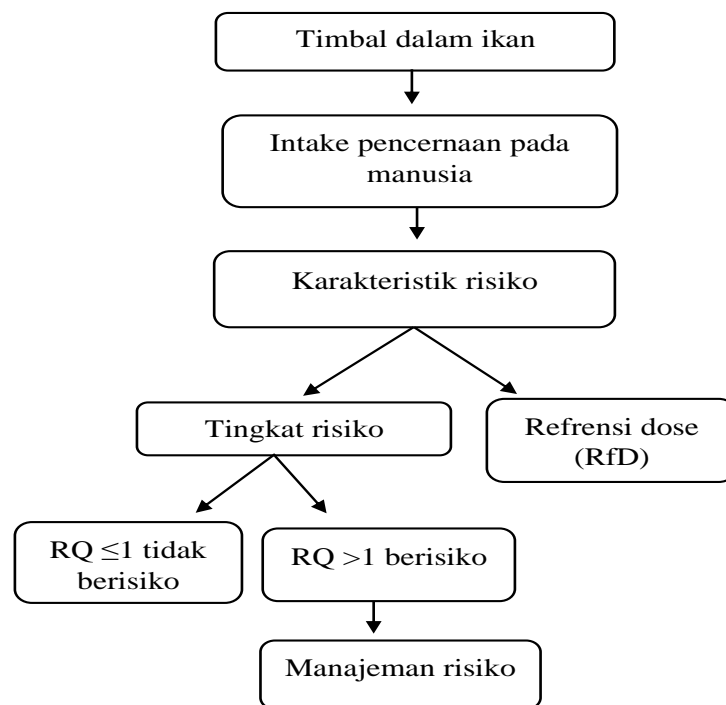


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori di atas, untuk mengetahui uraian dalam risiko kesehatan lingkungan (ARKL) pada pemancing dijelaskan pada kerangka konsep berikut :



Gambar 3. 1 Kerangka Konsep Penelitian

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian observasional analitik dengan pendekatan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko kesehatan pada pemancing dari pemaparan logam berat Timbal (Pb) pada ikan Nila di sekitar kolam tambang

batu bara di Desa Kerta Buana, Kecamatan Tenggarong Seberang Provinsi Kalimantan Timur. ARKL merupakan tahapan proses ilmiah dari identifikasi bahaya, analisis pajanan, analisis dosis-respon dan karakteristik risiko.

Mekanisme analisis risiko kesehatan dilakukan dengan cara membandingkan dosis atau kandungan dosis timbal pada ikan Nila yang di anjurkan berdasarkan dosis referensi. Dengan demikian maka akan menghasilkan prediksi dari risiko kesehatan apakah ada atau tidak adanya risiko tersebut pada pemancing ikan yang mengonsumsi ikan Nila di kolam bekas galian tambang batu bara Desa Kerta Buana, Kecamatan Tenggarong Seberang Provinsi Kalimantan Timur.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

a. Populasi lingkungan

Populasi lingkungan yaitu semua ikan nila yang ada di kolam bekas galian tambang batu bara di Desa Kerta Buana, Kecamatan Tenggarong Seberang Provinsi Kalimantan Timur.

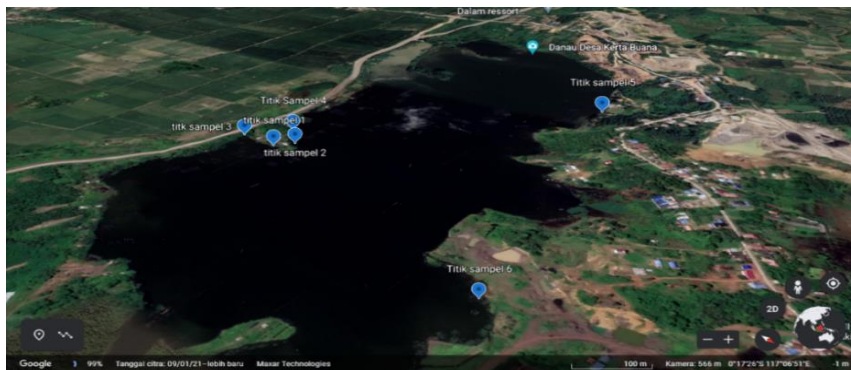
b. Populasi manusia

Populasi manusia adalah semua pemancing yang ada di sekitar kolam bekas tambang di Desa Kerta Buana Kecamatan Kutai Kartanegara.

2. Sampel

1. Sampel lingkungan

Berikut gambar lokasi titik pengambilan sampel lingkungan yang dilakukan di kolam bekas galian tambang di Desa Kerta Buana



Gambar 3. 2 Titik Pengambil Sampel Lingkungan

Sampel lingkungan yang di ambil adalah sampel ikan Nila dengan metode purposive sampling. Di ambil 6 titik, 1 sampel untuk setiap titik. Sampel ikan adalah ikan Nila dari kolam bekas galian tambang batu bara Desa Kerta Buana Kutai Kartanegara.

2. Sampel manusia

Sampel manusia yang di ambil adalah pemancing dan mengonsumsi ikan Nila di bekas galian tambang tersebut. Pengambilan sampel manusia dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*. Jumlah sampel manusia yang di ambil 30 sampel berdasarkan Kerlinger and Lee (2000) dalam (Ganantrya et al., 2019). Sampel sesuai dengan kriteria yang di tentukan. Kriteria untuk pemilihan sampel responden yaitu :

1. Pemancing yang bersedia di wawancarai sebagai responden
2. Pemancing yang menetap minimal 5 tahun di sekitar Desa Kerta Buana, Kecamatan Tenggarong Seberang Provinsi Kalimantan Timur.

3. Pemancing yang mengonsumsi ikan Nila dari kolam bekas galian tambang batu bara, Desa Kerta Buana, Kecamatan Tenggarong Seberang Provinsi Kalimantan Timur.

Jika pemancing tidak memenuhi kriteria di atas maka tidak dapat dijadikan sebagai responden.

D. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini variabel independen (bebas) yaitu adanya konsentrasi Timbal (Pb) pada daging ikan Nila, berat badan (W_b), laju asupan (R), lama pajanan (Dt), frekuensi pajanan (fE), (t_{AVG}) periode waktu rata-rata.

Variabel dependen (terikat) yaitu besarnya risiko RQ akibat pajanan terhadap ikan yang terkontaminasi oleh logam berat timbal dan di konsumsi oleh pemancing, maka digunakan pendekatan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) untuk menghitung tingkat risiko yang digunakan sebagai variabel dependen pada penelitian untuk menentukan manajemen risiko.

E. Definisi Operasional

Berikut adalah definisi operasional

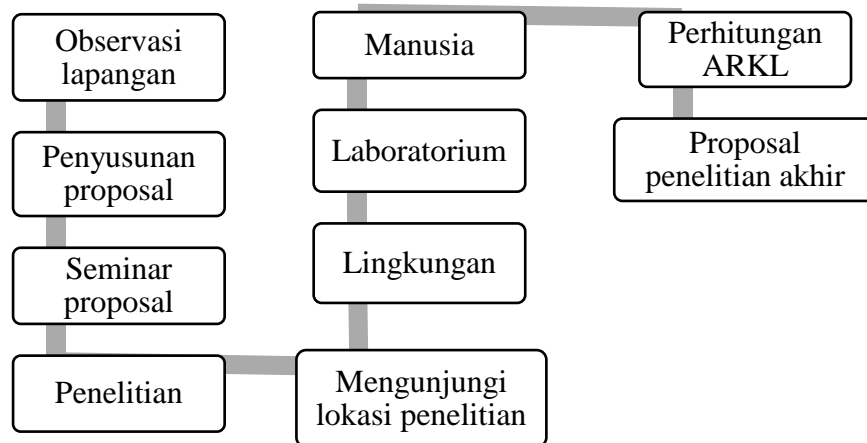
Tabel 3. 1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengumpulan Data	Satuan/Kategori	Skala Data
1	Konsentrasi Timbal (Pb) pada Daging Ikan Nila	Kandungan Timbal (Pb) yang terkandung dalam satuan mg/kg ikan dari hasil tangkapan di kolam bekas galian tambang batu bara	Pengujian di Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Samarinda (Baristand) dengan menggunakan metode <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS)	mg/kg	Rasio
2	Laju Asupan (R)	Volume Timbal (Pb) yang dikonsumsi atau tertelan per satuan waktu	<i>Food Model</i>	mg/hari	Rasio
3	Frekuensi Paparan (f_E)	Seberapa sering responden terpajan oleh Timbal (Pb) dalam setahun	Wawancara	Hari/tahun	Rasio
4	Durasi Paparan (D_t)	Seberapa lama responden terpajan Timbal (Pb) atau jumlah tahun terjadinya paparan	Nilai <i>default</i> atau mutlak dari rumus ARKL untuk non karsinogenik adalah 30 tahun	Tahun	Rasio

5	Berat Badan (W_b)	Berat badan responden saat penelitian dilaksanakan	Pengukuran Antropometri dan wawancara	Kilogram (Kg)	Rasio
6	<i>Intake</i> atau Asupan	Jumlah asupan <i>risk agent</i> yang diterima responden per berat badan per hari	Perhitungan <i>intake</i> atau asupan menggunakan rumus : $I_{nk} = \frac{C \times R \times fE \times Dt}{W_b \times t_{avg}}$	mg/kg/hari	Rasio
7	Risiko non Karsinogenik (RQ)	Besaran risiko kesehatan non karsinogenik pada populasi yang diakibatkan oleh pajanan Timbal (Pb). Nilai ini dipengaruhi oleh besaran konsentrasi referensi Timbal (Pb) dari masing-masing Nilai <i>intake</i> responden.	Perhitungan <i>risk quotient</i> untuk efek non karsinogenik menggunakan rumus : $RQ = \frac{I}{RfD}$	$RQ \leq 1$ = tidak berisiko. $RQ > 1$ = berisiko	Ordinal
8	Periode Waktu Rata-rata (t_{AVG})	Periode waktu rata-rata untuk logam berat yang bersifat non-karsinogenik menggunakan angka <i>default</i> 365 hari/tahun	Data EPA	Hari	Rasio
9	Dosis Referensi (RfD)	Nilai referensi agen risiko pada pemajanan melalui ingesti	IRIS EPA RfD Pb yaitu 0,004mg/kg/hari	mg/kg/hari	Rasio

F. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan sebagai berikut :



Gambar 3. 3 Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data tahap awal yang dilakukan yaitu melakukan observasi langsung ke lapangan untuk melakukan pengumpulan data awal di kolam bekas galian tambang batu bara Desa Kerta Buana Kecamatan Tenggarong Seberang. Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan penyusunan proposal untuk melakukan penelitian di tempat tersebut dan kegiatan seminar proposal.

Selesai melakukan seminar proposal, dilakukannya kegiatan penelitian dengan mengunjungi lokasi penelitian dan melakukan pengambilan sampel lingkungan, sampel lingkungan berupa sampel ikan Nila dan di bawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis kandungan logam berat Timbal (Pb) pada ikan. Di lanjutkan pengambilan sampel manusia yaitu sampel pemancing

di sekitar kolam, setelah didapatkan semua sampel dilanjutkan dengan perhitungan ARKL dan pembuatan laporan akhir.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara primer yaitu data yang didapatkan secara langsung dan sekunder adalah data yang didapatkan dari pihak tertentu, berikut data primer dan data sekunder dalam penelitian :

1. Data primer didapatkan dalam penelitian ini berupa hasil wawancara pada responden yaitu pemancing di kolam bekas galian tambang batu bara Desa Kerta Buana Kutai Kartanegara berdasarkan kuesioner.
2. Data sekunder pada penelitian ini adalah nilai *default* yang telah ditetapkan ARKL, *food model* dan *Iris (integrated risk information system)* serta nilai RfD dari data sebelumnya.

Pengambilan sampel manusia dan lingkungan dilakukan secara *purposive sampling*. Sampel manusia dilakukan perhitungan ARKL menggunakan program excel dan SPSS, sampel lingkungan dilakukan pengolahan sampel di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda. Kemudian sampel dilakukan uji di Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Samarinda (BARISTAND).

G. Pengolahan dan Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan analisis univariat dengan program SPSS. Program SPSS bertujuan untuk mengetahui distribusi frekuensi dari setiap variabel umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, lama tinggal, status pekerjaan, laju asupan (R), Frekuensi Paparan (fE), Durasi Paparan (Dt) dan Berat Badan (Wb).

Dilakukan analisis ARKL yaitu dengan melakukan pengolahan sampel ikan yang dilakukan proses destruksi dilakukan di tempat Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda. Kemudian dilakukan analisis kandungan logam berat Timbal (Pb) pada sampel ikan menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), dilakukan di Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Samarinda (BARISTAND). Data sampel yang di dapatkan di narasikan secara deskriptif dan di bandingkan hasil penelitian dengan BPOM NO. 5 tahun 2018 sebesar 0,20 mg/kg. Kemudian dilakukan analisis data dalam penelitian ini yaitu dengan analisis risiko kesehatan lingkungan dengan program excel menggunakan prosedur rumus ARKL yaitu dimana Timbal (Pb) yang masuk ketubuh manusia melalui makanan (oral) :

Menghitung laju asupan dengan rumus

$$I = \frac{C \times R \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{AVG}}$$

Kemudian setelah didapatkan hasil *intake*. Dilanjutkan dengan karakteristik risiko atau RQ (*Risk Quotient*) dengan rumus :

$$RQ = \frac{I}{RfD}$$

Hasil perhitungan dari RQ (*Risk Quotient*) yang di dapatkan apakah $RQ \leq 1$ yang dinyatakan aman atau $RQ > 1$ yang dinyatakan tidak aman, jika aman maka dalam mengonsumsi ikan Nila yang mengandung logam berat Timbal (Pb) masih berada di kadar aman. Akan tetapi jika Nilai $RQ > 1$ maka perlu dilakukan tindak lanjut seperti melakukan manajemen risiko yang dapat di lakukan dengan penentuan batas aman yaitu :

a. Penentuan konsentrasi aman (C)

Untuk konsentrasi aman non karsinogenik

$$C_{nk} = \frac{RfD \times W_b \times t_{AVG}}{R \times f_E \times D_t}$$

b. Penentuan jumlah konsumsi aman (R)

Untuk jumlah konsumsi aman non karsinogenik

$$R_{nk} = \frac{RfD \times W_b \times t_{AVG}}{C \times f_E \times D_t}$$

c. Penentuan Frekuensi Pajanan aman (f)

Untuk frekuensi pajanan aman non karsinogenik

$$F_{Enk} = \frac{RfD \times W_b \times t_{AVG}}{C \times R \times D_t}$$

d. Penentuan durasi pajanan aman (D_t)

Untuk durasi pajanan aman non karsinogenik

$$D_{tk} = \frac{RfD \times W_b \times t_{AVG}}{C \times R \times f_E}$$

H. Instrumen Penelitian

1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini

a. Alat dan Bahan pengambilan sampel lingkungan

- 1) *Cool Box*
- 2) Plastik klip
- 3) Alat tulis
- 4) Label
- 5) Kamera
- 6) Jala

b. Alat dan Bahan pengambilan sampel manusia

- 1) Kuesioner
- 2) Alat tulis
- 3) Kamera
- 4) Timbangan analitik

c. Alat dan bahan pengolahan sampel lingkungan

- 1) Sampel ikan
- 2) Alat tulis
- 3) Masker
- 4) Kamera
- 5) *cutter*
- 6) Cawan petri
- 7) Oven
- 8) Botol sampel
- 9) Plastik klip
- 10) Blender
- 11) *Centrifuge*
- 12) Spektrofotometer Serapan Atom (AAS)
- 13) *Hot plate*
- 14) Spatula
- 15) Kertas
- 16) Timbangan analitik
- 17) *Aquadest*

18) Larutan HClO₄ dan HNO₃ dengan banding 5:1

19) Labu ukur 100 ml

2. Prosedur kerja

a. Pengambilan sampel

1) Pengambilan sampel manusia

Pengambilan sampel manusia dilakukan secara *purposive sampling*, alat dan bahan yang digunakan berupa kuesioner yang sudah di sediakan, alat tulis dan timbangan analitik serta kamera untuk dokumentasi. Sampel manusia adalah pemancing yang mengonsumsi ikan Nila dan sedang melakukan kegiatan memancing di kolam bekas galian tambang Kera Buana dan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

2) Pengambilan sampel Lingkungan

Sampel di ambil dengan *purposive sampling* sebanyak 1 sampel pada setiap 1 titik, titik sampel pada penelitian ini adalah 6 titik, jenis sampel adalah ikan Nila yang sering di konsumsi oleh pemancing, pengambilan sampel ikan Nila di lakukan menggunakan jala dan di bantu oleh pemancing sekitar. Sampel ikan Nila yang di ambil yaitu berukuran cukup untuk di konsumsi dan harus dalam keadaan segar saat di bawa ke laboratorium.

b. Prosedur kerja pengeringan sampel Ikan

1) Diambil daging sampel ikan Nila,

- 2) Di susun sampel daging kedalam cawan petri yang sudah di beri label sesuai urutan,
- 3) Di oven ikan menggunakan suhu 60°C selama satu malam,
- 4) Di tambahkan suhu pada oven menjadi 130°C selama 8 jam dan setiap satu jam sampel ikan di lakukan bolak balik agar sampel tidak gosong,
- 5) Di angkat sampel setelah berwarna kecoklatan dan di diamkan hingga dingin,
- 6) Di hancurkan sampel ikan menggunakan blender hingga halus,
- 7) Di masukkan sampel ke dalam plastik klip yang telah di berikan label berdasarkan urutan.

c. Prosedur kerja destruksi sampel ikan

- 1) Di timbang masing-masing sampel 2 kali sebanyak 1 gr menggunakan timbangan analitik dan kertas,
- 2) Di masukkan sampel kedalam labu ukur 100ml setiap sampelnya dan diberikan label sesuai urutan,
- 3) Di masukkan larutan HClO₄ dan HNO₃ dengan perbandingan 5:1 ml
- 4) Di panggang sampel hingga berwarna sedikit kekuningan menggunakan *hot plate*
- 5) Di dinginkan sampel,
- 6) Di masukkan *aquadest* 100 ml pada setiap labu ukur kemudian di homogenkan,

- 7) Di pindahkan sampel dalam tabung *centrifuge* dan di *centrifuge* selama 10 menit dengan kecepatan 2000 rpm,
 - 8) Di ambil lemak di atas tabung *centrifuge* menggunakan spatula dan di buang lemak nya,
 - 9) Di ambil sampel dan dimasukkan dalam botol kaca sesuai dengan label,
 - 10) Sampel siap dilakukan pengujian di laboratorium BARISTAND.
- d. Laboratorium Analisis logam berat Timbal (Pb) pada ikan
- Sampel di berikan kepada pihak BARISTAND dan dilakukan analisis menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) dan hasil akan di berikan setelah dilakukan analisis AAS tersebut. Prosedur kerja penggunaan alat Spektrofotometer Serapan Atom yaitu :
- 1) Buka gas *t*
 - 2) Nyalakan kompresor
 - 3) Nyalakan alat AAC
 - 4) Nyalakan komputer
 - 5) Klik APK WizArd
 - 6) Klik *tab instrumen*
 - 7) Klik *connect*
 - 8) Klik tab parameter
 - 9) Klik edit parameter
 - 10) Pilih parameter yang di uji

- 11) Klik lamp on
- 12) Klik *line search* dan *birambalace*
- 13) Tunggu hingga OK
- 14) *Finis*
- 15) Lalu analisa

Cara menyalakan alat AAS

- 1) Klik tombol *purge* dan *lignit* secara bersamaan sampai *flame* menyala
- 2) Sampel siap di inject ke *nabulazer*
- 3) Klik tombol *extinguish* untuk mematikan flame
- 4) Analisis selesai

I. Waktu dan Lokasi Penelitian

a. Waktu Penelitian

Jadwal Penelitian yang akan dilakukan

Tabel 3. 2 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Penelitian							
		Feb 2022	Mar 2022	April 2022	Mei 2022	Juni 2022	Juli 2022	Agst 2022	Sep- Okt 2022
1	Penyusunan proposal								
2	Seminar proposal								
3	Penelitian di lapangan								

4	Penyusunan laporan akhir								
5	Seminar akhir								
6	Luaran								

b. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di sekitar kolam bekas galian tambang batu bara Desa Kerta Buana Kutai Kartanegara.