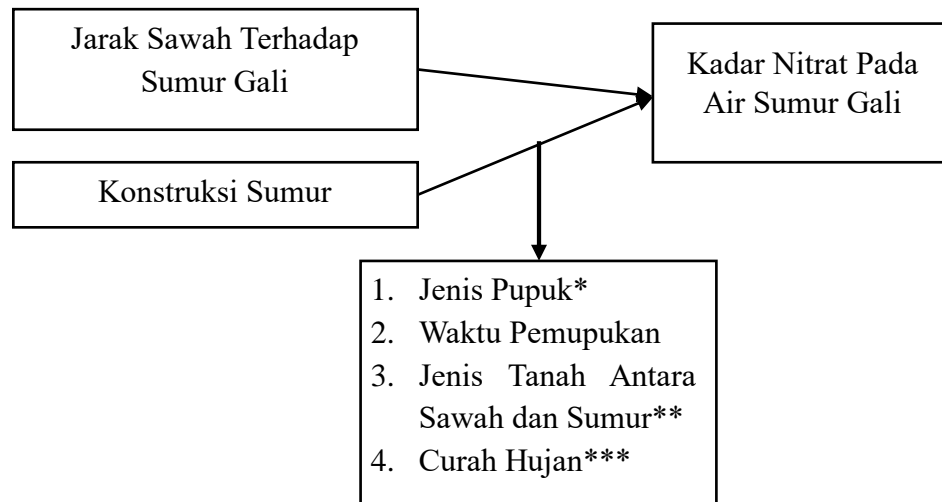


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Keterangan:

(*) Hanya diteliti

(**) Homogen

(***) Dihomogenkan

B. Definisi Istilah

1. Jarak sawah terhadap sumur gali yaitu ukuran linear yang menunjukkan seberapa jauh titik lahan pertanian dari titik sumur gali.
2. Konstruksi sumur yaitu kondisi fisik dan teknik pembuatan sumur gali yang mencakup bentuk dan perlengkapan pelindung yang digunakan untuk memastikan kualitas air sumur gali tetap terjaga.

3. Kadar nitrat pada air sumur gali yaitu konsentrasi ion nitrat (NO_3^-) yang terlarut dalam air sumur gali, dinyatakan dalam satuan miligram per liter (mg/L).

C. Metode Penelitian

Desain penelitian ini menerapkan metode kualitatif dengan rancangan studi kasus untuk menginvestigasi fenomena pencemaran secara mendalam pada konteks lingkungan yang spesifik. Secara operasional, penelitian dilaksanakan dengan mengamati kondisi aktual antara jarak sawah dan konstruksi sumur terhadap kadar nitrat pada air sumur gali tanpa melakukan intervensi atau manipulasi perlakuan. Proses pengambilan data dilakukan melalui penelusuran jalur hidrologi untuk memetakan posisi variabel jarak, observasi fisik menggunakan lembar ceklis untuk menilai kualitas variabel konstruksi, serta pengujian laboratorium untuk mengukur variabel kadar nitrat, yang kemudian dianalisis secara deskriptif guna menjelaskan mekanisme pencemaran pada setiap unit sampel.

D. Sampel Penelitian

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Anshori and Iswati, 2019). Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah sumur gali di wilayah Kelurahan Karanganyar Kecamatan Tawang, Kota Tasikmalaya, dengan jumlah sebanyak 5 sumur gali.

Dalam suatu penelitian, penetapan sampel didasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi yang berfungsi untuk menentukan kelayakan subjek sebagai bagian dari sampel. Kriteria inklusi merupakan kriteria di mana subjek

penelitian mewakili sampel yang memenuhi syarat sebagai sampel. Sedangkan kriteria eksklusi merupakan di mana subjek penelitian tidak dapat mewakili sampel dikarenakan tidak memenuhi syarat sebagai sampel penelitian (Rizal *et al.*, 2024).

Adapun kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kriteria Inklusi

- a. Sumur gali yang digunakan sebagai sumber air minum dan air bersih.
- b. Sumur gali yang memiliki jarak terhadap sawah dengan variasi jarak 10 meter, 20 meter, 30 meter, 40 meter dan 50 meter.
- c. Sumur gali yang memiliki jarak ≥ 10 meter dari sumber pencemar lain seperti *septic tank*, tempat pembuangan sampah (TPS) dan kandang ternak.

2. Kriteria Eksklusi

- a. Pemilik sumur gali tidak bersedia untuk dijadikan bagian sampel dalam penelitian.

3. Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu teknik pemilihan sampel secara sengaja dan terarah berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan sebelumnya. Teknik sampling tersebut ditentukan berdasarkan adanya kriteria yang diinginkan oleh peneliti terhadap sampel penelitian. Kriteria tersebut mencakup sumur gali yang digunakan secara aktif oleh masyarakat sebagai

sumber air bersih untuk keperluan domestik, seperti mandi, mencuci, dan memasak, serta sebagai sumber air minum.

E. Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto dalam Lubis (2018), instrumen penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Lembar persetujuan (*informed consent*) sebagai bukti persetujuan yang diberikan kepada subjek penelitian.
2. Lembar observasi untuk mengamati jarak sawah dan konstruksi sumur.
3. *GPS Map* dan *Google Earth* untuk mengukur jarak antara sawah dan sumur.
4. Lembar hasil pengujian sampel uji laboratorium.
5. Roll meter untuk mengukur ketinggian bibir sumur.
6. *Smartphone* untuk dokumentasi.

F. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini peneliti melakukan penyusunan rancangan penelitian, memilih lokasi penelitian, mengurus perijinan penelitian, mengumpulkan literatur dan bahan kepustakaan lainnya yang berkaitan dengan materi penelitian sebagai referensi, dan mempersiapkan seluruh instrumen penelitian yang diperlukan.

2. Tahap Pengumpulan Data

- a. Data sekunder diperoleh dengan cara pengumpulan informasi dari petugas dinas kesehatan dan puskesmas.
- b. Data primer diperoleh dengan cara observasi langsung dan melakukan pengamatan dengan menggunakan lembar observasi.

3. Tahap Pelaksanaan Penelitian

- a. Melakukan penelitian dengan mendatangi pemilik sumur gali yang menjadi sampel penelitian.
- b. Mengajukan *informed consent* kepada pemilik sumur gali.
- c. Mengukur jarak antara sawah dan sumur gali yang diukur dengan menggunakan *GPS Map* dan *Google Earth* dan dicatat pada lembar observasi.
- d. Melakukan observasi di sumur gali terkait konstruksi sumur dengan menggunakan lembar observasi.
- e. Melakukan pengambilan sampel air dan pengiriman ke laboratorium. Pengambilan sampel mengacu pada SNI 6989-58-2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Tanah.

1) Alat dan Bahan:

- a) Botol plastik steril volume 600 ml untuk wadah sampel
- b) Spidol permanen untuk pelabelan botol
- c) Timba sebagai alat pengambil air dari sumur

- 2) Prosedur pengambilan sampel dilakukan dengan cara:
 - a) Siapkan alat yang dibutuhkan, yaitu timba dan botol plastik berkapasitas 600 ml.
 - b) Masukkan timba ke dalam sumur hingga mencapai permukaan air, lalu tarik kembali setelah terisi.
 - c) Tuangkan air dari timba ke dalam wadah sementara.
 - d) Bilas botol plastik dengan air sumur sebanyak tiga kali guna memastikan tidak ada kontaminasi dari luar.
 - e) Ambil kembali air sumur dengan timba, lalu masukkan ke dalam botol plastik yang telah dibilas.
 - f) Beri label pada botol menggunakan spidol sesuai identitas lokasi pengambilan sampel.
 - g) Kirim sampel air secepatnya ke Dinas Lingkungan Hidup Kota Tasikmalaya untuk dianalisis di laboratorium.
- f. Melakukan pengambilan sampel tanah dan pengiriman ke laboratorium. Pengambilan sampel mengacu pada SNI 7645:2010 tentang Prosedur Pengambilan Contoh Tanah untuk Analisis Kimia.
 - 1) Peralatan
 - a) Bor tanah
 - b) Sendok tanah
 - c) Kantong plastik
 - d) Timbangan
 - e) Label

f) *Roll* meter

2) Prosedur Pengambilan Sampel

- a) Gali tanah menggunakan bor tanah sampai kedalaman 50-100 cm.
 - b) Ambil tanah pada kedalaman 50-100 cm secara tegak lurus dengan permukaan tanah.
 - c) Timbang sampel tanah hingga 500 gram tanah.
 - d) Masukkan sampel tanah ke dalam kantong plastik.
 - e) Berikan label pada kantong plastik sebagai identitas sampel.
 - f) Segera kirim sampel tanah ke laboratorium tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.
- g. Melakukan pemeriksaan kadar nitrat pada sampel air. Pemeriksaan kadar nitrat mengacu pada HACH 8039 tentang pengujian nitrat pada sampel air, air limbah dan air laut.

1) Peralatan

- a) Spektrofotometer dengan rentang panjang gelombang 500 nm atau 520 nm, yang telah melalui proses kalibrasi.
- b) Pipet volume 10 ml yang telah dikalibrasi untuk pengambilan larutan secara presisi.
- c) Sel sampel, tempat reaksi dilakukan.
- d) Stopwatch untuk mengatur waktu reaksi.

2) Pereaksi

- a) Air Deionisasi

Air suling yang telah mengalami 2 kali proses penyulingan untuk memastikan tidak terdapat kandungan nitrat.

- b) Paket Bubuk NitraVer 5, mengandung kadmium, asam sulfanilat, dan asam gentisat.

3) Cara Kerja

- a) Ambil 10 ml sampel menggunakan pipet dan masukkan ke dalam sel sampel.
 - b) Isi sel kontrol dengan air deionisasi dan nolkan instrumen pada panjang gelombang 500 atau 520 nm.
 - c) Tuang seluruh isi paket NitraVer 5 ke dalam sampel.
 - d) Segera tutup sel dan kocok kuat agar kadmium mereduksi nitrat menjadi nitrit.
 - e) Biarkan sel berdiri, nitrit bereaksi membentuk warna kuning kecoklatan.
 - f) Bersihkan bagian luar sel dan masukan ke dalam spektrofotometer.
 - g) Baca hasil dan catat
 - h) Kumpulkan limbah dalam wadah khusus karena mengandung kadmium.
- h. Melakukan pemeriksaan kadar nitrat pada sampel tanah. Pemeriksaan kadar nitrat metode Ultra Violet (UV) dengan menggunakan spektrofotometri:

1) Peralatan

- a) Spektrofometer
- b) Tabung kimia
- c) Pipet isi 5 ml dan 10 ml
- d) Pipet ukur ml

2) Pereaksi

- a) Standar 100 ppm N-NO₃

Pipet 10 ml larutan standar 1000 ppm N-NO₃ ke dalam labu ukur 100 ml dan encerkan dengan air bebas ion sampai tanda garis.

- b) Standar 10 ppm N-NO₃

Pipet 10 ml larutan standar 100 ppm N-NO₃ ke dalam labu ukur 100 ml dan encerkan dengan air bebas ion sampai tanda garis.

- c) Standar 1 ppm N-NO₃

Pipet 10 ml larutan standar 10 ppm N-NO₃ ke dalam labu ukur 100 ml dan encerkan dengan air bebas ion sampai tanda garis.

- d) Deret standar 0-1 ppm N-NO₃

Pipet standar 1 ppm N-NO₃ sebanyak 0; 0,5; 1; 2; 3; 4; dan 5 ml masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dijadikan 5 ml dengan air bebas ion. Deret standar ini memiliki kepekatan: 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1 ppm N-NO₃.

- i. Mengumpulkan data kemudian data yang diperoleh diolah dan dianalisis.

G. Analisis Data

Analisis data penelitian ini menerapkan teknik penjodohan pola (*pattern matching*) menurut Yin (2018). Data kuantitatif hasil uji laboratorium kadar nitrat tidak diolah melalui uji hipotesis statistik, melainkan dideskripsikan secara naratif untuk menjelaskan fenomena pencemaran. Proses analisis dimulai dengan mengorganisir data hasil *tracking* dari tiga titik pengambilan sampel yakni air lahan sawah (sumber), air tanah lintasan (jalur), dan air sumur gali (reseptor).

Peneliti melakukan interpretasi data dengan metode Penjodohan Pola (*Pattern Matching*). Teknik ini dilakukan dengan membandingkan tren penurunan kadar nitrat (reduksi) yang terukur di laboratorium dengan kondisi fisik di lapangan, seperti variasi jarak dan kualitas konstruksi sumur. Pola yang ditemukan kemudian dianalisis menggunakan teori transportasi nitrat dalam tanah yang mencakup dispersi hidrodinamik, dilusi, dan teori mekanisme *self purification* yang berupa denitrifikasi. Dengan demikian, angka hasil laboratorium berfungsi sebagai bukti empiris untuk membangun deskripsi yang utuh mengenai mekanisme peran jarak dan konstruksi sumur dalam mereduksi pencemaran nitrat di Kelurahan Karanganyar.

Tahap validasi data dilakukan untuk menjamin akurasi dan kredibilitas temuan penelitian melalui penerapan triangulasi teknik. Sebagaimana dijelaskan oleh (Rukajat, 2018) dan dipertegas oleh Sugiyono dalam

Nurfajriani *et al.*, (2024), triangulasi teknik bertujuan untuk menguji keabsahan data dengan cara mengecek kembali data yang diperoleh dari sumber yang sama namun menggunakan teknik pengumpulan data yang berbeda. Dalam konteks penelitian ini, peneliti membandingkan tiga jenis data utama, yaitu hasil uji laboratorium sebagai data primer, hasil observasi lapangan mengenai jarak sawah dan konstruksi sumur serta bukti dokumentasi visual.

Proses ini dilakukan dengan melakukan pemeriksaan silang (*cross-check*) antara data angka dengan fakta lapangan, misalnya apabila hasil laboratorium menunjukkan kadar nitrat yang tinggi pada titik sampel tertentu, peneliti akan memverifikasi validitasnya dengan meninjau kembali data observasi untuk melihat apakah terdapat bukti fisik yang mendukung, seperti konstruksi dinding sumur yang tidak diplester atau jarak yang terlalu dekat dengan sawah. Dengan cara ini, data hasil laboratorium dan data observasi lapangan akan saling mengonfirmasi, sehingga kesimpulan yang ditarik memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi karena telah melalui proses pengujian lintas teknik sebelum disajikan sebagai hasil akhir penelitian.