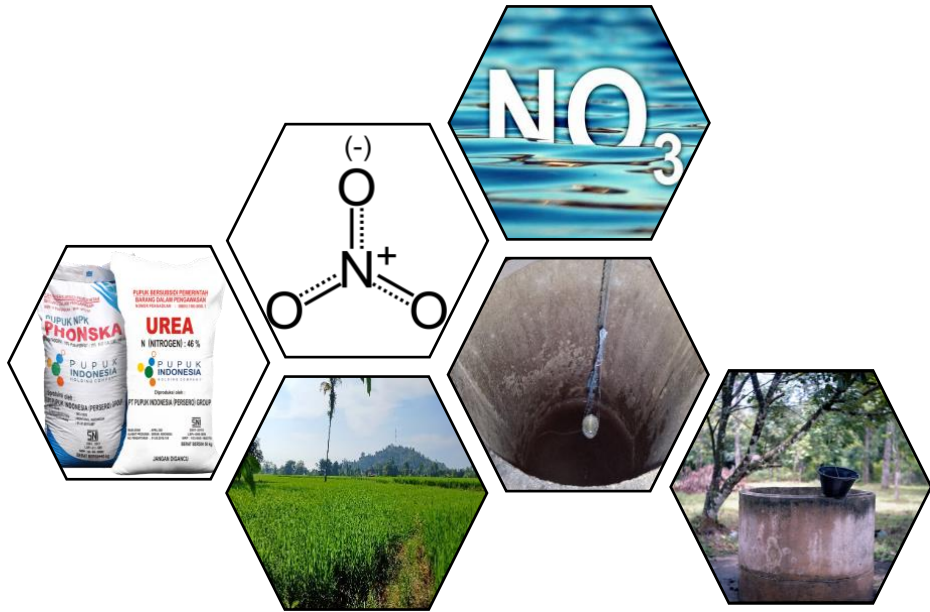


**Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan Nitrat ( $\text{NO}_3$ )  
pada Air Sumur Gali di Sekitar Area Persawahan  
Desa Bolong Kabupaten Luwu**



**NUR AFNI AKDA ENTAN  
K011201114**



**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan Nitrat (NO<sub>3</sub>)  
pada Air Sumur Gali di Sekitar Area Persawahan  
Desa Bolong Kabupaten Luwu**

**NUR AFNI AKDA ENTAN  
K011201114**



**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**PERNYATAAN PENGAJUAN**

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN AKIBAT PAJANAN  
NITRAT (NO<sub>3</sub>) PADA AIR SUMUR GALI DI SEKITAR AREA PERSAWAHAN  
DESA BOLONG KABUPATEN LUWU**

NUR AFNI AKDA ENTAN

K011201114

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Kesehatan Masyarakat

pada

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN****SKRIPSI****ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN AKIBAT PAJANAN  
NITRAT (NO<sub>3</sub>) PADA AIR SUMUR GALI DI SEKITAR AREA  
PERSAWAHAN DESA BOLONG KABUPATEN LUWU****NUR AFNI AKDA ENTAN****K011201114**

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Kesehatan Masyarakat  
pada tanggal 21 Juni 2024 dan dinyatakan telah memenuhi

syarat kelulusan

pada

Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing 1



Prof. Anwar SKM., M.Sc., Ph.D  
NIP 19740816 199903 1 002

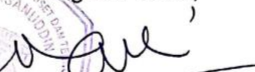
Pembimbing 2,



Muh. Fajaruddin Natsir, SKM., M.Kes  
NIP 19890211 201504 1 002

Mengetahui:

Ketua Program Studi,



Dr. Hasnawati Anqam, SKM., MSc.  
NIP 19760418 200501 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) pada Air Sumur Gali di Sekitar Area Persawahan Desa Bolong Kabupaten Luwu" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing 1 Prof. Anwar Mallongi, SKM., M.Sc., Ph.D dan pembimbing 2 Muh. Fajaruddin Natsir, SKM., M.Kes. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 22-6-2024



Nur Afni Akda Entan  
NIM K011201114

## UCAPAN TERIMA KASIH

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, segala puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, rezeki dan berkat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "**Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan Nitrat (NO<sub>3</sub>) pada Air Sumur Gali di Sekitar Area Persawahan Desa Bolong Kabupaten Luwu**". Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Anwar Mallongi, SKM., M.Sc., PhD selaku pembimbing I dan Bapak Muh. Fajaruddin Natsir, SKM., M.Kes selaku pembimbing II yang bersedia meluangkan waktu di sela-sela kesibukannya untuk memberikan bimbingan, arahan maupun ilmunya dengan penuh kesabaran dan keikhlasan kepada Penulis. Selain itu, Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dr. M. Furqaan Naiem, M.Sc., PhD dan Bapak Ruslan, SKM., MPH selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.

Kepada Prof. Sukri Palutturi SKM., M.Kes., M.Sc, Ph.D selaku Dekan beserta seluruh jajaran wakil Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Penulis ucapkan terima kasih atas bantuannya selama Penulis menjalani pendidikan. Kepada Bapak Ansariadi, SKM., M.Sc.Ph., Ph.D selaku pembimbing akademik, Penulis mengucapkan terima kasih atas nasehat dan bimbingannya selama Penulis menempuh pendidikan. Ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya juga Penulis ucapkan kepada Ibu Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M.Kes selaku ketua Departemen Kesehatan Lingkungan, seluruh dosen dan staf Departemen Kesehatan Lingkungan, seluruh dosen serta staf di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin atas segala bantuan, arahan dan ilmunya yang sangat bermanfaat bagi Penulis selama menjalani pendidikan.

Ucapan terima kasih juga Penulis sampaikan kepada seluruh responden yang bersedia membantu dan ikut serta dalam penelitian yang dilakukan oleh Penulis. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada pemerintahan Kabupaten Luwu dan seluruh staf Desa Bolong yang telah mendukung Penulis untuk melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi. Ucapan yang sama kepada seluruh analis di laboratorium kimia kesehatan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar yang telah memberikan bimbingan, arahan dan ilmu kepada penulis selama menjalani magang serta bantuan saat penulis melakukan pemeriksaan sampel penelitian.

Akhirnya, Penulis mengucapkan limpahan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta Alm. Bapak Akrun Pasisang dan Ibu Darti yang telah memberikan kasih sayang yang berlimpah, didikan, motivasi, dukungan materi dan doanya yang selalu mengiringi langkah Penulis hingga saat ini penulis menempuh pendidikan tinggi. Terima kasih juga Penulis sampaikan kepada kedua saudara/i Penulis (Anriansyah Akda P. dan Deannisha Akda E.) yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada Penulis. Penulis juga menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga kakak pertama Ayah Penulis (Keluarga Alm. Bapak Surapak Pasisang) yang selalu memberikan dukungan motivasi dan materi kepada Penulis selama menjalani pendidikan. Terakhir, Penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga besar dari Ayah maupun Ibu

Penulis yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun materi kepada Penulis selama Penulis menempuh pendidikan.

Penulis,

Nur Afni Akda Entan

## ABSTRAK

NUR AFNI AKDA ENTAN. **Analisis risiko kesehatan lingkungan akibat paparan nitrat ( $\text{NO}_3$ ) pada air sumur gali di sekitar area persawahan desa bolong kabupaten luwu** (dibimbing oleh Anwar Mallongi dan Muh. Fajaruddin Natsir).

**Latar Belakang.** Wilayah persawahan adalah salah satu sumber pencemaran Nitrat pada air tanah termasuk air sumur di sekitarnya akibat dari penggunaan pupuk nitrogen. Desa Bolong merupakan satu dari beberapa Desa di Kabupaten Luwu yang sebagian wilayahnya adalah area persawahan sehingga sumur yang digunakan oleh penduduk di sekitar area persawahan ini dapat berisiko tercemar Nitrat serta menimbulkan gangguan kesehatan pada penduduk yang mengonsumsinya. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi Nitrat pada air sumur gali serta menganalisis besaran nilai *intake* dan tingkat risiko kesehatan akibat paparan Nitrat dari konsumsi air minum dari air sumur gali pada penduduk Desa Bolong, Kabupaten Luwu. **Metode.** Penelitian ini menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) yang terdiri dari 3 tahapan yaitu identifikasi bahaya, analisis paparan dan karakteristik risiko. Sampel manusia pada penelitian ini berjumlah 86 orang sedangkan sampel lingkungan ada sebanyak 21 bangunan sumur gali. Data pada penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara, observasi, pemeriksaan laboratorium serta perhitungan risiko kesehatan. **Hasil.** Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa konsentrasi Nitrat pada sampel sumur gali berada pada rentang 0.274 – 4.996 mg/l. Adapun nilai *intake* responden yaitu berkisar antara 0.0103 – 0.6085 mg/kg/hari. Sedangkan nilai RQ dan THQ seluruh responden masih berada di bawah angka satu dengan masing-masing nilai berada pada rentang 0.0064-0.3803 dan 0.000006-0.000380. **Kesimpulan.** Kandungan Nitrat pada air sampel sumur gali di sekitar area persawahan Desa Bolong masih berada di bawah baku mutu dan tidak berisiko menimbulkan dampak kesehatan pada responden yang mengonsumsinya.

Kata kunci: ARKL; nitrat; sumur gali; pupuk; area persawahan



## ABSTRACT

NUR AFNI AKDA ENTAN. **Environmental health risks assessment due to exposure to nitrate (NO<sub>3</sub>) in dug well water around the rice fields of bolong village, luwu district** (supervised by Anwar Mallongi and Muh. Fajaruddin Natsir).

**Background.** Rice fields are one of the sources of nitrate pollution in ground water, including surrounding well water, due to the use of nitrogen fertilizer. Bolong Village is one of several villages in Luwu Regency where part of the area is a rice field area, so wells used by residents around this rice field area could be at risk of being contaminated with nitrates and causing health problems for residents who consume them. **Aim.** This study aims to determine the Nitrate concentration in dug well water and analyze the intake value and level of health risk due to exposure to Nitrate from drinking water from dug well water among residents of Bolong Village, Luwu Regency. **Method.** This research uses the Environmental Health Risk Assessment (EHRA) method which consists of 3 stages, namely hazard identification, exposure analysis and risk characteristics. The human samples in this study were 86 people, while the environmental samples were 21 dug well buildings. The data in this research was obtained from interviews, observations, laboratory examinations and health risk calculations. **Results.** The examination results showed that the Nitrate concentration in the dug well samples was in the range of 0.274 – 4.996 mg/l. The respondents' intake values ranged from 0.0103 – 0.6085 mg/kg/day. Meanwhile, the RQ and THQ values for all respondents were still below number one with each value in the range 0.0064-0.3803 and 0.000006-0.000380. **Conclusion.** The nitrate content in the water sampled from dug wells around the rice fields in Bolong Village is still below the quality standard and does not pose a risk of causing health impacts on respondents who consume it.

Keywords: EHRA; nitrate; dug well; fertilizer; rice field area

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENGAJUAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
BAB II METODE PENELITIAN .....	7
2.1 Jenis Penelitian .....	7
2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	7
2.3 Populasi dan Sampel .....	7
2.4 Alat, Bahan dan Cara Kerja .....	9
2.5 Pengumpulan Data .....	10
2.6 Pengolahan dan Analisis Data .....	10
2.7 Penyajian Data .....	12
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
3.1 Hasil Penelitian .....	13
3.2 Pembahasan .....	20
3.3 Keterbatasan Penelitian .....	28
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN .....	29
4.1 Kesimpulan.....	29
4.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN.....	38
RIWAYAT HIDUP .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin, kelompok umur, pekerjaan dan sumber air minum yang digunakan di desa bolong, kabupaten luwu .....	13
Tabel 2. Distribusi laju asupan, frekuensi pajanan, laju asupan dan berat badan responden di desa bolong, kabupaten luwu .....	14
Tabel 3. Distribusi frekuensi sumur gali berdasarkan syarat konstruksi bangunan dan jaraknya dari sawah di desa bolong, kabupaten luwu .....	15
Tabel 4. Hasil pemeriksaan kadar nitrat pada air sumur gali di sekitar area persawahan desa bolong, kabupaten luwu .....	15
Tabel 5. Hasil perhitungan nilai intake pajanan nitrat pada responden yang mengonsumsi air sampel sumur gali di sekitar area persawahan desa bolong, kabupaten luwu .....	17
Tabel 6. Hasil perhitungan nilai risk quotient (RQ) akibat pajanan nitrat dari konsumsi air sumur gali di sekitar area persawahan pada masyarakat desa bolong, kabupaten luwu .....	18
Tabel 7. Hasil perhitungan nilai target hazard quotient (THQ) akibat pajanan nitrat dari konsumsi air sumur gali di sekitar area persawahan pada masyarakat desa bolong, kabupaten luwu .....	19

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Titik pengambilan sampel .....	8
--	---

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian .....	38
Lampiran 2. Permohonan Izin Penelitian.....	40
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian dari Dinas Penanaman Modal dan PTSP .....	41
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian dari Kantor Desa.....	42
Lampiran 5. Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian .....	43
Lampiran 6. Surat Permintaan Pemeriksaan Sampel Penelitian .....	44
Lampiran 7. Laporan Hasil Uji Sampel Penelitian dari Laboratorium.....	45
Lampiran 8. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	46
Lampiran 9. Hasil Uji Statistik .....	49
Lampiran 10. Master Tabel Hasil Wawancara dan Observasi.....	51
Lampiran 11. Master Tabel Hasil Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan .....	57

## DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

Singkatan/Istilah	Kepanjangan/Definisi
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum
PBB	Persatuan Bangsa-Bangsa
IKA	Indeks Kualitas Air
KLHK	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
NPK	Nitrogen, Pospat dan Kalium
WHO	<i>World Health Organization</i>
EPA	<i>The Environmental Protection Agency</i>
RQ	<i>Risk Quotient</i>
THQ	<i>Target Hazard Quotient</i>
ARKL	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan
ATSDR	<i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>
NRC	<i>National Research Council</i>
fE	<i>Frequency exposure</i>
Dt	<i>Duration time</i>
Wb	<i>Weight</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
RfD	<i>Reference Dose</i>
<i>Intake</i>	Jumlah asupan agen risiko
Methemoglobinemia	Kondisi kelainan darah dimana terlalu sedikit oksigen yang dikirim ke sel tubuh akibat kelebihan methemoglobin.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu elemen yang memiliki fungsi serta peran yang sangat penting bagi kelangsungan kehidupan makhluk hidup. Kebutuhan akan air adalah salah satu yang pokok bagi manusia untuk digunakan dalam berbagai kegiatan hygiene seperti kebutuhan mandi, sikat gigi, maupun mencuci pakaian serta alat makan (P. R. Dewi *et al.*, 2019). Sumber air yang dimanfaatkan oleh Masyarakat dapat diperoleh dari berbagai macam sumber baik itu dari sungai, air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), mata air, sumur gali, sumur bor dan lain sebagainya. Selain kebutuhan hygiene, Masyarakat juga memanfaatkan air untuk keperluan memasak dan kebutuhan minum demi mempertahankan kelangsungan hidup (Anwarudin *et al.*, 2019).

Akan tetapi seiring perkembangan waktu, kualitas sumber daya air global semakin menurun akibat adanya pencemaran dari berbagai sumber. Akibatnya, Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) memprediksi bahwa pada tahun 2025 akan ada sekitar 2,7 miliar orang yang akan menghadapi kekurangan air karena dampak pencemaran (Paul & Kaimal, 2022). Pada tahun 2022, nilai Indeks Kualitas Air (IKA) di Indonesia yaitu 53,88 yang artinya bahwa gangguan kualitas air Indonesia ada pada nilai 46,12 akibat pencemaran. Belum terdapat provinsi di Indonesia yang memiliki nilai IKA mendekati 100 termasuk Sulawesi Selatan yaitu dengan nilai IKA sebesar 57,79 (kategori sedang) dan gangguan kualitas air ada di nilai 42,21 (KLHK, 2022). Salah satu penyebab terjadinya pencemaran terhadap air yaitu adanya aktivitas pertanian yang menggunakan pupuk anorganik yang dapat mencemari air tanah (Wang *et al.*, 2019).

Apabila ditinjau dari tahun 2017 hingga tahun 2023, penggunaan pupuk anorganik berupa urea dan pupuk NPK (Nitrogen, Pospat, Kalium) merupakan jenis pupuk yang paling banyak digunakan. Berdasarkan data dari Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia (APPI), konsumsi pupuk urea dan NPK di Indonesia mencapai 5,8 juta ton pupuk urea dan 3,2 juta ton pupuk NPK pada tahun 2022. Adapun pada semester awal tahun 2023, ada sebanyak 2,9 juta ton pupuk urea dan 1,4 juta ton pupuk NPK yang digunakan. Data dari APPI juga menunjukkan bahwa jumlah penyaluran pupuk bersubsidi di Sulawesi Selatan pada tahun 2022 tercatat ada sebanyak 133.253 ton pupuk urea dan 80.286 ton pupuk NPK. Dimana penggunaan pupuk di Indonesia ini didominasi digunakan untuk pertanian padi (APPI, 2023).

Tingginya penggunaan pupuk urea dan NPK ini dikarenakan waktu pemupukan pada tanaman padi yang dilakukan minimal 2 kali dan selanjutnya dilakukan pemupukan ke-3 ketika warna daun kurang hijau (Agustina *et al.*, 2023). Setelah dilakukan pemupukan, pupuk NPK dan urea pada tanah akan dapat diubah menjadi Ammonia, Nitrit kemudian menjadi Nitrat yang akan masuk ke dalam air tanah karena proses *leaching* akibat air irigasi maupun air hujan dan selanjutnya dapat mengakibatkan penurunan kualitas air tanah termasuk air sumur (Wang *et al.*, 2019). Apabila penggunaan pupuk nitrogen dilakukan secara berlebihan, maka hal

ini akan meningkatkan konsentrasi Nitrat pada air tanah sebagai cemaran yang pada akhirnya dapat dikonsumsi manusia (Khaer & Budiman, 2019).

Nitrat merupakan salah satu parameter kimia yang menjadi syarat kualitas air minum. *World Health Organization* (WHO) menerbitkan *Guidelines for Drinking-water Quality* yang menetapkan bahwa kandungan Nitrat dalam air minum tidak boleh melebihi 50 mg/L (WHO, 2022). Sedangkan *The Environmental Protection Agency* (EPA) telah mengatur batasan maksimum untuk Nitrat dan nitrit yaitu sebesar 10 mg/L untuk Nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) dalam air minum yang aman. Adapun standar baku mutu Nitrat dalam air yang ditetapkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi yaitu sebesar 10 mg/L Nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) untuk dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Meskipun demikian, masih terdapat penggunaan air tanah yang mengandung senyawa Nitrat terutama di sekitar area persawahan. Pemeriksaan kualitas air tanah yang dilakukan di wilayah Kabupaten Tuban memperoleh bahwa kadar Nitrat pada sampel air yang diperiksa melebihi baku mutu yaitu >50 mg/l. Hasil penelitian menyatakan bahwa kadar Nitrat yang tinggi ini berasal dari limbah penggunaan pupuk persawahan di sekitar lokasi penelitian (Febriarta, 2020). Selain itu, pemeriksaan kandungan Nitrat pada air sumur juga dilakukan di Kota Depok pada tahun 2022 dengan perolehan hasil bahwa seluruhnya belum memenuhi persyaratan baku mutu. Seluruh sampel yaitu sebanyak 22 sampel air sumur mengandung senyawa Nitrat yang melebihi 10 mg/L (Handayani *et al.*, 2022).

Senyawa Nitrat yang masuk dalam tubuh manusia dalam konsentrasi yang tinggi dapat berisiko berpengaruh pada hematologi manusia yaitu berupa penyakit *Methemoglobinemia*. Pada kondisi ini, *methemoglobin* (MetHb) tidak dapat membawa oksigen sehingga bila jumlah *methemoglobin* di dalam tubuh melebihi kemampuan tubuh untuk mengkonversi kembali menjadi hemoglobin maka kondisi ini dapat menyebabkan sianosis, hipoksemia jaringan dan dalam kasus yang parah, kematian. Meskipun bukan penyebab tunggal, beberapa hasil studi menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara konsumsi Nitrat pada air minum dengan risiko kejadian kanker kolorektal, kandung kemih, ginjal, gastrointestinal, ovarium dan kanker tiroid (Ardhaneswari & Wispriyono, 2021; Schullehner *et al.*, 2018).

Kontaminasi Nitrat pada air tanah lebih rentan terjadi pada area pertanian dibandingkan dengan area pemukiman yang jauh dari wilayah pertanian, terlebih pada sumber air permukaan dangkal. Sumber air ini lebih mudah dicemari oleh Nitrat karena sifat senyawanya yang mempunyai daya penetrasi maksimum di dalam lapisan tanah (Vaiphei & Kurakalva, 2021). Pencemaran Nitrat ke air tanah di sekitar area pertanian diakibatkan oleh tingkat kehilangan Nitrat pupuk urea maupun NPK yang tinggi. Besarnya kehilangan Nitrat dari pupuk Nitrogen yang diberikan, diperkirakan ada sekitar 20 – 30% di India, 25% di Filipina dan 52 – 71% di Indonesia (Rivai & N, 2019).

Sumur gali merupakan salah satu sumber air bersih yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dengan permukaan tanah. Oleh karena itu, sumur gali menjadi salah satu sumber air yang relatif mudah mengalami pencemaran terutama jika berada di daerah yang memiliki jarak yang dekat dengan sumber bahan



pencemar seperti area pertanian yang menggunakan pupuk urea maupun NPK (Handriyani et al., 2020). Letak antara sumur sebagai sumber air bersih dengan wilayah pertanian yang menggunakan pupuk kimia adalah minimum berjarah 50 meter. Hal ini dikarenakan senyawa Nitrat yang berasal dari aktivitas pertanian dapat dibawa oleh aliran tanah hingga menempuh jarak sampai lebih dari 150 m dari sumbernya (Hutagalung et al., 2022).

Desa Bolong merupakan salah satu Desa di Kabupaten Luwu yang wilayahnya terdiri dari daerah pegunungan dan persawahan. Desa Bolong memiliki luas wilayah 5,75 Km<sup>3</sup> dengan jumlah penduduk sebanyak 3.236 jiwa yang terdiri dari 723 kepala keluarga dengan sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani padi sawah. Luas wilayah persawahan yang berada di sekitar pemukiman warga di Desa Bolong yaitu seluas ±118,071 ha. Dimana letak wilayah persawahan ini tepat berdampingan dengan pemukiman sebagian penduduk di Desa Bolong.

Jenis tanah yang ada di Desa Bolong merupakan jenis tanah latosol, yaitu tanah yang memiliki ciri fisik sukar mengalirkan air dan rendah akan kandungan hara (RTRW Kab. Luwu Tahun 2011-2031 dalam Usman, 2021) . Meski demikian, sifat fisik dan kimia dari tanah dapat berubah akibat proses pertanian padi sawah baik itu akibat proses pelumpuran, perubahan drainase, pembajakan, pencangkulan maupun penggaruan dan perataan. Demikian pula jerami/sisa tanaman padi yang juga mampu mengubah kondisi tanah persawahan. Diketahui bahwa proses pertanian padi juga memerlukan penggenangan air, dimana hal ini tentu berpengaruh terhadap struktur tanah persawahan menjadi lebih mudah menyerap air maupun pupuk yang digunakan dalam pertanian padi (Jawora & Mutiara, 2020).

Wilayah pertanian dengan luas areal tanam yang luas dapat mempengaruhi tingkat penggunaan pupuk. Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian RI No. 13 Tahun 2022 tentang Penggunaan Dosis Pupuk Nitrogen, Fosfor, Kalium untuk Padi Sawah, dosis pupuk untuk padi sawah di Kecamatan Walenrang Utara termasuk Desa Bolong yaitu sebanyak 350 kg/ha untuk pupuk urea dan sebanyak 250 kg/ha untuk NPK (Nitrogen, Fosfor, dan Kalium). Akan tetapi, berdasarkan wawancara awal yang dilakukan pada 9 orang petani di wilayah pertanian Desa Bolong, dalam sekali musim tanam mereka melakukan pemupukan 2 – 4 kali dengan dosis yang melebihi anjuran yaitu sebanyak 7 – 9 sak/ha pupuk urea dan 4 – 7 sak/ha untuk pupuk NPK. Sehingga terdapat potensi terjadinya pencemaran terhadap lingkungan terutama air tanah/sumur warga akibat penggunaan pupuk berlebih.

Data dari Puskesmas Walenrang Utara mencatat ada sebanyak 112 bangunan sumur gali di Desa Bolong dan observasi awal menunjukkan bahwa ada 21 bangunan sumur gali yang berada di sekitar area persawahan Desa Bolong dengan jarak ≤150 m dari persawahan yaitu di Dusun Kampung Baru. Sehingga sumur gali yang ada berpotensi besar mengalami pencemaran Nitrat dari aktivitas pertanian. Sebagian besar Masyarakat Desa Bolong juga masih menggunakan sumur gali sebagai sumber air minum. Dusun Kampung Baru yang tepat berdampingan dengan area persawahan di Desa Bolong masih belum dijangkau oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) sehingga air sumur gali merupakan sumber air utama di daerah ini. Oleh karenanya, lahan pertanian yang berada di sekitar pemukiman penduduk

Desa ini dapat menjadi sumber risiko terjadinya efek negatif kesehatan akibat pajanan Nitrat yang merupakan polusi dari aktivitas pertanian terhadap Masyarakat.

Penelitian terkait Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pencemaran Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) pada Air Sumur Gali di Kawasan Pertanian Desa Tumpukan Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten memperoleh bahwa terdapat 9 subjek penelitian (10,1%) yang berisiko terhadap pajanan Nitrat dengan *intake lifetime*. Peneliti mendapatkan nilai rata-rata konsentrasi Nitrat di sumur sekitar kawasan pertanian yaitu mencapai 21,26 mg/l dan paling tinggi yaitu 54,7 mg/l, oleh karena salah satu faktor kontaminasi Nitrat dalam sumur yaitu jarak sumur dengan sawah. Jarak sampel sumur dan sawah di penelitian ini berjarak <50 m. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk secara terus-menerus dapat mengakibatkan peningkatan Nitrat dalam tanah dan air (S. N. Dewi *et al.*, 2016).

Selain itu, penelitian lain terkait analisis risiko kesehatan lingkungan non-karsinogenik akibat kontaminasi Nitrat pada air tanah di sekitar area pertanian juga dilakukan oleh Adimalla & Qian (2019) di India. Mereka memperoleh konsentrasi Nitrat dalam sampel air tanah bervariasi antara 25 hingga 198 mg/l dengan rata-rata sebanyak 66,14 mg/l. Ada sebanyak 61% sampel air sumur yang melebihi batas kadar Nitrat yang ditentukan dengan nilai risiko kesehatan pada sampel manusia di penelitian ini yaitu rata-rata 1,6 untuk orang dewasa, 2,1 untuk anak-anak dan 2,5 untuk bayi.

Terdapat pula penelitian terkait di Indonesia yang memperoleh hasil bahwa tidak terdapat risiko akibat pajanan Nitrat pada air sumur di sekitar wilayah pertanian. Pada penelitian tersebut, kandungan Nitrat pada air sumur dinyatakan tidak memiliki risiko karena nilai  $\text{RQ} < 1$  untuk penilaian non-karsinogenik dari masing-masing kelompok responden yaitu anak, wanita dan pria dewasa. Kadungan Nitrat pada sampel air sumur yang diperoleh peneliti berada pada kisaran 0,03 – 6,7 mg/L dengan rata-rata 1,38 mg/l (Ardhaneswari & Wispriyono, 2022).

Selain adanya sumber pencemar senyawa Nitrat dan belum adanya penelitian terkait analisis risiko kesehatan akibat Nitrat di wilayah penelitian, perbedaan hasil pada penelitian sebelumnya menjadikan penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait konsentrasi Nitrat serta analisis risiko kesehatan akibat pajanan Nitrat pada air sumur gali di sekitar area persawahan Desa Bolong. Khususnya pada sumur dengan jarak  $\leq 150$  m dari area persawahan. Meskipun senyawa Nitrat dapat berasal dari berbagai sumber dan terbentuk akibat beberapa faktor lain, akan tetapi pada penelitian ini tidak dilakukan pertimbangan terhadap faktor maupun sumber lain dan hanya melihat dari konsumsi air minum Masyarakat yang berasal dari sumur gali di sekitar area persawahan. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui tingkat risiko kesehatan yang dapat diakibatkan oleh pajanan Nitrat pada Masyarakat yang mengonsumsi air sumur gali di sekitar area persawahan Desa Bolong, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berangkat dari uraian latar belakang yang dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana analisis risiko kesehatan

akibat pajanan Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) pada air sumur di sekitar area persawahan Desa Bolong Kabupaten Luwu?”

### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan akibat pajanan Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) pada air sumur gali di sekitar area persawahan Desa Bolong Kabupaten Luwu.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui konsentrasi Nitrat pada air sumur gali Masyarakat di sekitar area persawahan Desa Bolong, Kabupaten Luwu.
- b. Menganalisis nilai *Intake* pajanan Nitrat pada Masyarakat yang mengonsumsi air sumur gali di sekitar area persawahan Desa Bolong, Kabupaten Luwu.
- c. Menganalisis nilai *Risk Quotient* (RQ) akibat pajanan Nitrat dari konsumsi air sumur gali di sekitar area persawahan pada Masyarakat Desa Bolong, Kabupaten Luwu.
- d. Menganalisis nilai *Target Hazard Quotient* (THQ) akibat pajanan Nitrat dari konsumsi air sumur gali di sekitar area persawahan pada Masyarakat Desa Bolong, Kabupaten Luwu.

### 1.4 Manfaat Penelitian

#### 1.4.1 Manfaat Ilmiah

Penelitian ini akan memuat terkait kandungan Nitrat pada air sumur gali serta risiko kesehatan akibat pajanan Nitrat bagi Masyarakat yang mengonsumsi air sumur gali yang ada di sekitar persawahan Desa Bolong Kabupaten Luwu. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai referensi maupun rujukan penelitian selanjutnya terkait Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) di daerah persawahan.

#### 1.4.2 Manfaat Institusi

Hasil dari penelitian ini berpotensi dapat dijadikan sebagai masukan dalam pembuatan kebijakan atau regulasi terkait upaya pencegahan dampak yang dapat ditimbulkan dari konsumsi air minum yang mengandung Nitrat. Melalui hasil yang akan keluar dari penelitian ini, instansi kesehatan maupun pemerintahan setempat diharapkan dapat melakukan kontrol terhadap sumber air minum Masyarakat setempat khususnya yang bermukim di sekitar area persawahan.

### **1.4.3 Manfaat Praktis**

Penelitian ini akan menjadi pengalaman belajar yang penting bagi peneliti karena dapat menambah wawasan dan pengetahuan terkait proses melaksanakan penelitian mengenai kandungan Nitrat pada air serta Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) pada Masyarakat. Selain itu, peneliti juga berkesempatan untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama menjalani studi kepada Masyarakat dan lingkungan.

## **BAB II**

### **METODE PENELITIAN**

#### **2.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu observasional analitik dengan menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Metode ini digunakan untuk menghitung besaran risiko kesehatan yang dapat timbul akibat pajanan Nitrat dari air sumur pada Masyarakat yang tinggal di sekitar area persawahan Desa Bolong, Kabupaten Luwu. Metode ARKL dipilih oleh karena penelitian ini bersifat *agent specific*, yaitu meneliti sumber penyakit berupa polutan tertentu di lingkungan dan kemudian menganalisis risiko kesehatan yang dapat ditimbulkan. Oleh karena itu, metode ini dianggap metode yang sesuai karena penelitian bukan pada kejadian penyakit. Terdapat tiga tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu identifikasi bahaya, analisis pajanan dan karakteristik risiko.

#### **2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga bulan Maret 2024 di Desa Bolong, Kecamatan Walenrang Utara, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. Tepatnya di Dusun Kampung Baru yang merupakan wilayah pemukiman penduduk yang jaraknya paling dekat dengan area persawahan.

#### **2.3 Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh Masyarakat dan sumur gali yang digunakan oleh Masyarakat di Desa Bolong, Kabupaten Luwu. Jumlah populasi Masyarakat yaitu sebanyak 3.236 jiwa. Sedangkan populasi sumur gali yaitu sebanyak 112 bangunan sumur gali.

##### **2. Sampel**

###### **a. Manusia**

Sampel merupakan sebagian dari populasi yang diteliti yang bertindak sebagai perwakilan populasi agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan pada populasi (Makkira *et al.*, 2022). Sampel manusia pada penelitian ini adalah Masyarakat yang tinggal dan mengonsumsi air sumur gali yang berada di sekitar area persawahan Desa Bolong, Kabupaten Luwu. Area persawahan disini yaitu wilayah yang terdiri dari lahan tanam padi yang berpetak-petak dan dibatasi oleh pematang serta memiliki saluran untuk menahan maupun menyalurkan air (Laila & Sulistyarningsih, 2022). Kriteria sampel manusia dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

i) Masyarakat yang menetap dan tinggal di Desa Bolong minimal 1 tahun.

- ii) Masyarakat yang menggunakan air sumur gali yang berjarak  $\leq 150$  m dari area sawah sebagai sumber air minum selama  $\geq 1$  tahun.
  - iii) Ada di lokasi penelitian saat dilakukan wawancara dan observasi.
  - iv) Bersedia mengikuti penelitian.
- b. Sampel Lingkungan

Sampel lingkungan yang dimaksud pada penelitian ini yaitu sampel air sumur yang digunakan oleh Masyarakat di sekitar area persawahan Desa Bolong sebagai sumber air minum. Jumlah sumur sebagai titik sampling pada penelitian ini ditetapkan sebanyak 21 titik. Penentuan lokasi 21 titik ini didasarkan pada jarak sumur dengan area persawahan yaitu pada radius  $\leq 150$  m yang diukur menggunakan *Global Positioning System* (GPS) dan juga diukur menggunakan meteran rol, dengan pertimbangan bahwa semakin dekat area pertanian/persawahan dengan sumur warga, maka semakin tinggi pula konsentrasi Nitrat di dalamnya. Hal ini didukung dengan penelitian oleh Hutagalung *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa Nitrat yang berasal dari aktivitas pertanian dapat dibawa oleh aliran air tanah hingga menempuh jarak 150 meter dari sumbernya. Selain itu, pencemaran pada sumur juga dipengaruhi oleh konstruksi bangunan sumur (Fitriyah *et al.*, 2022), sehingga pada penelitian ini juga dilihat kriteria konstruksi sampel bangunan sumur gali.



Gambar 1. Titik pengambilan sampel

- c. Cara Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel manusia dan air sumur pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*. Metode ini merupakan salah satu metode sampling non random sampling dimana peneliti menarik sampel dengan mempertimbangkan suatu kriteria tertentu sesuai dengan tujuan penelitian (Lenaini, 2021). Sampel lingkungan ditentukan

berdasarkan jaraknya dengan wilayah persawahan yaitu  $\leq 150$  m. Pengambilan sampel lingkungan dilakukan dengan megacu pada SNI 6989.58.2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Tanah, air sumur gali. Sampel yang diambil selanjutnya dibawa ke Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar untuk dilakukan pemeriksaan kandungan Nitrat.

Adapun sampel manusia yaitu semua Masyarakat/anggota rumah tangga yang menggunakan air dari 21 sumur gali yang diambil sebagai sampel lingkungan. Sebelum dilakukan wawancara menggunakan kuesioner penelitian, responden diwawancarai singkat terlebih dahulu terkait kriteria penelitian yaitu telah menetap minimal 1 tahun di Desa Bolong, ada di lokasi penelitian saat dilakukan wawancara dan observasi serta menggunakan air sumur gali yang berjarak  $\leq 150$  m dari persawahan. Apabila responden memenuhi kriteria, maka responden diminta kesediaannya untuk mengikuti penelitian dan selanjutnya diberikan pertanyaan pada kuesioner penelitian apabila bersedia mengikuti penelitian.

## 2.4 Alat, Bahan dan Cara Kerja

### 1. Cara Kerja Pengambilan Sampel Air Sumur

Pengambilan sampel air sumur dilakukan dengan mengacu pada SNI 6989.58.2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Tanah, air sumur gali. Disiapkan botol sampel plastik ukuran 250 ml dengan penutupnya yang telah dicuci dengan detergen dan dibilas dengan air bersih kemudian dicuci kembali dengan asam klorida (HCL) 1:1 lalu dibilas lagi dengan aquades sebanyak 3 kali dan dibiarkan mengering lalu ditutup rapat. Sebelum dilakukan pengambilan sampel air, alat pengambil sampel dan botol sampel yang telah dibersihkan dibilas dahulu menggunakan air sampel sebanyak tiga kali. Sampel air sumur diambil menggunakan alat pengambil air sumur gali yang terdiri dari botol gelas dengan pemberat yang disertai dengan tali. Alat diturunkan hingga kedalaman 30 cm dari permukaan air, kemudian sampel dimasukkan pada botol sampel hingga penuh dan ditutup serta diberi label. Adapun pada sumur yang tertutup, sampel diambil melalui kran dengan cara membuka kran selama 1-2 menit dan kemudian memasukkan air kedalam botol sampel. Sampel disimpan pada kotak *Styrofoam* yang berisi *ice pack*. Pengambilan sampel dilakukan dalam waktu satu hari dan selanjutnya dibawa menggunakan kendaraan mobil ke Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar.

### 2. Cara Kerja Pemeriksaan Konsentrasi Nitrat ( $\text{NO}_3$ )

Sampel air sumur yang telah diperoleh dari lokasi penelitian kemudian dibawa ke Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar untuk dilakukan pemeriksaan Nitrat. Pemeriksaan Nitrat (dalam bentuk  $\text{NO}_3\text{-N}$ ) pada sampel dilakukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan mengacu pada *Standard Methods for the Examination Water and Wastewater 4500- $\text{NO}_3\text{-B}$* . Prinsip kerja dari spektrofotometer UV-Vis ini adalah jumlah cahaya yang diserap oleh larutan sejalan dengan konsentrasi kontaminan yang ada dalam larutan tersebut (Abriyani *et al.*, 2022).

## 2.5 Pengumpulan Data

### 1. Data Primer

Data primer pada penelitian ini didapatkan melalui wawancara dan observasi langsung serta dengan pemeriksaan konsentrasi Nitrat pada air sumur yang diambil di sekitar area persawahan Desa Bolong. Observasi dilakukan untuk memperoleh data terkait jarak sumur gali dengan persawahan, konstruksi bangunan sumur gali dan berat badan responden (dilakukan penimbangan berat badan). Adapun pengumpulan data primer dengan melakukan wawancara, dilakukan menggunakan kuesioner terkait karakteristik dan pola aktivitas responden meliputi frekuensi pajanan, durasi pajanan, laju asupan serta waktu pajanan. Data primer juga diperoleh dengan melakukan perhitungan analisis risiko untuk mengetahui *intake*, *risk quotient* dan *target hazard quotient*.

### 2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari institusi terkait yaitu data kependudukan dari kantor Desa Bolong, berbagai literatur seperti artikel, buku, skripsi, tesis, disertasi, website resmi dan peraturan yang berkaitan dengan penelitian ini serta data dari *United States Environmental Protection Agency* (US EPA).

## 2.6 Pengolahan dan Analisis Data

### 1. Pengolahan Data

Data hasil penelitian akan diinput ke dalam aplikasi *Microsoft excel* dan diolah dengan menggunakan *software Statistical Package for Social Science* (SPSS). Data yang diolah menggunakan SPSS merupakan karakteristik responden yang diperoleh dari wawancara yang dilakukan. Adapun tahapan pengolahan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. *Editing* data yaitu melakukan pemeriksaan pada setiap hasil survei dan wawancara untuk memastikan bahwa tidak terdapat kesalahan dalam pengisian kuesioner.
- b. *Entry* data yaitu memasukkan data yang diperoleh melalui wawancara ke dalam program komputer.
- c. *Cleaning* data yaitu memeriksa kembali data yang telah dimasukkan dalam program komputer untuk memastikan tidak ada kesalahan pada saat *entry* data.

### 2. Analisis Data

Data pada penelitian yang telah melalui proses pengolahan berupa *editing*, *entry* dan *cleaning* kemudian dianalisis menggunakan jenis analisis berikut:

#### a. Analisis Univariat

Analisis univariat merupakan analisis yang digunakan untuk melihat distribusi frekuensi atau gambaran dari variabel-variabel yang diteliti (Amri *et al.*, 2022). Pada penelitian ini, analisis univariat dilakukan menggunakan *software Statistical Package for Social Science* (SPSS) untuk memudahkan memperoleh hasil yang lebih akurat. Analisis univariat dalam penelitian ini



dilakukan untuk mendeskripsikan atau memperoleh distribusi frekuensi dari umur, jenis kelamin, pekerjaan, laju konsumsi, frekuensi pajanan, durasi pajanan, berat badan, konsentrasi Nitrat, *intake*, besarnya risiko dari responden, konstruksi bangunan sumur gali dan jarak sumur dengan area persawahan.

b. Analisis Risiko

Analisis risiko atau *risk assessment*, yaitu karakteristik efek-efek yang potensial merugikan kesehatan manusia oleh pajanan bahaya lingkungan (Ervianti *et al.*, 2021). Penelitian ini menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) dalam perhitungan risiko kesehatan akibat pajanan Nitrat di air sumur. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) mencakup 4 langkah kegiatan analisis yaitu identifikasi bahaya, analisis dosis respon, analisis pemajanan, dan karakteristik risiko. Pada analisis risiko, dilakukan perhitungan *intake*, *risk quotient* dan *target hazard quotient*.

i) Perhitungan *Intake*

Pada tahap analisis pemajanan, dilakukan perhitungan nilai *intake* untuk mengetahui besarnya *risk agent* Nitrat yang diterima oleh responden dalam satuan mg/kg berat badan setiap harinya. Nilai inilah yang kemudian digunakan untuk mencari nilai *Risk Quotient* (RQ). Nilai *intake* diperoleh menggunakan persamaan berikut:

$$Ink = \frac{C \times R \times f_E \times Dt}{W_b \times t_{avg}} \quad \dots\dots \text{(Persamaan 1)}$$

Keterangan:

- Ink : *Intake* (asupan), jumlah *risk agent* yang diterima oleh individu per berat badan per hari (mg/kg/hari)  
 C : Konsentrasi *risk agent* (Nitrat) (mg/L)  
 R : Laju (*rate*) asupan (L/hari)  
 f<sub>E</sub> : Frekuensi pajanan tahunan (hari/tahun)  
 Dt : Durasi pajanan (tahun)  
 W<sub>b</sub> : Berat badan (kg)  
 t<sub>avg</sub> : Periode waktu rata-rata (Dt × 365 hari/tahun) untuk efek non karsinogen

ii) Perhitungan *Risk Quotient* (RQ)

Setelah memperoleh nilai *intake*, selanjutnya dilakukan perhitungan *Risk Quotient* (RQ) untuk efek non-karsinogenik. Perhitungan ini dilakukan pada tahap karakteristik risiko yang diperoleh dengan membandingkan atau membagi nilai *intake* dengan nilai dosis acuan (RfD). RQ merupakan perhitungan harian nilai perkiraan tingkat risiko kesehatan non-karsinogenik akibat paparan Nitrat dalam air sumur gali. Nilai RQ menunjukkan tingkat risiko kesehatan berupa efek non-karsinogenik akibat pajanan Nitrat dari air sumur, apabila nilai RQ ≤1 maka dinyatakan aman untuk mengonsumsi air sumur dan jika nilai RQ >1 maka dinyatakan bahwa mengonsumsi air sumur tidak aman karena berisiko terhadap gangguan kesehatan akibat paparan Nitrat di dalamnya. Berikut merupakan persamaan perhitungan RQ:

$$RQ = \frac{Ink}{RfD} \dots\dots (Persamaan 2)$$

Keterangan:

RQ : *Risk Quotient*

Ink : Asupan non karsinogen

RfD : *Reference Dose* Nitrat (1,6 mg/kg/hari)

iii) Perhitungan *Target Hazard Quotient* (THQ)

Perhitungan *Target Hazard Quotient* (THQ) bertujuan untuk menilai kemungkinan dampak buruk akibat mengonsumsi air sumur yang mengandung senyawa Nitrat. THQ merupakan perhitungan tahunan rasio dosis aman yang tidak menimbulkan potensi risiko dampak buruk kesehatan akibat paparan Nitrat dalam air sumur gali. Apabila nilai THQ  $\leq 1$  maka paparan Nitrat tidak berpotensi menimbulkan efek kesehatan negatif dan apabila nilai THQ  $> 1$  maka paparan Nitrat cenderung dapat menimbulkan dampak negatif (bersifat non-karsinogenik) pada kesehatan. Rumus perhitungan THQ adalah sebagai berikut (USEPA, 2009):

$$THQ = \frac{fE \times Dt \times R \times C}{RfD \times Wb \times Tavg} \times 10^{-3} \dots\dots (Persamaan 3)$$

Keterangan:

THQ : *Target Hazard Quotient*

$f_E$  : Frekuensi pajanan (hari/tahun)

Dt : Durasi pajanan (tahun)

R : Laju konsumsi (L)

C : Konsentrasi Nitrat (mg/L)

RfD : *Reference Dose* Nitrat (1,6 mg/kg/hari)

Wb : Berat badan (kg)

Tavg : Periode waktu rata-rata (Dt  $\times$  365 hari/tahun)

$10^{-3}$  : Faktor konversi

## 2.7 Penyajian Data

Data yang diperoleh dari hasil wawancara responden di lokasi penelitian, hasil uji laboratorium serta hasil perhitungan risiko kesehatan disajikan dalam bentuk tabel yang dilengkapi dengan deskripsi/penjelasan terkait data variabel penelitian yang termuat dalam tabel.