

## **Kajian Infiltrasi Air Limbah Kamar Mandi Pada Air Sumur**

**Ummu Fakhirah H<sup>1\*</sup>, Sri Suryani<sup>1</sup>, Fuad Al - Amien<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Department of Physics, Hasanuddin University, Makassar 90245, Indonesia*

<sup>2</sup>*Reability and Project Development, PT. Pertamina Patra Niaga, Makassar, 90125, Indonesia*

*E-mail: ummu.fakhirah@gmail.com*

### **Abstrak**

*Adanya air limbah dapat menjadi sumber masalah terkait pencemaran air tanah pada sumur gali masyarakat jika tidak didesain dengan baik. Untuk meminimalisir terjadinya pencemaran oleh lindi yang dihasilkan oleh air sisa aktivitas masyarakat, khususnya di Jalan Barukang, dapat menyebabkan masuknya pencemar ke dalam sumu-sumur air tanah yang ada di sekitarnya. Di dalam lindi terkandung senyawa-senyawa pencemar organik maupun anorganik yang apabila jumlahnya melebihi baku mutu menyebabkan perubahan warna, rasa, bau pada air, mengiritasi kulit, dan menyebabkan gejala-gejala gangguan kesehatan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan tanah dalam menyaring air limbah organik dari kamar mandi dan dampaknya terhadap kualitas air sumur di daerah pada penduduk di Jalan. Barukang Kecamatan Ujung Tanah, Makassar. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah mengumpulkan data primer yang didapatkan dari hasil analisis laboratorium sumur gali masyarakat. Selanjutnya, menganalisa tentang air tanah, lindi, dan pencemaran air tanah yang diakibatkan oleh lindi, serta mengamati aktivitas masyarakat sekitar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di lokasi penelitian terjadi infiltrasi pencemaran air tanah dengan tingkat tinggi. Struktur tanah di daerah tersebut tidak mampu menyaring air limbah organik dengan efektif, terutama karena kondisi tanah yang mudah merembes air dan tangki septik yang tidak kedap air. hal ini mengakibatkan bakteri dan zat berbahaya dari air limbah kamar mandi mencapai air sumur, sehingga menurunkan kualitas air sumur dan tidak memenuhi peraturan baku mutu sesuai Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021.*

**Kata kunci:** *Baku mutu air, infiltrasi air limbah, pencemaran air tanah, sumur gali*

### **PENDAHULUAN**

Air Limbah merupakan air dari sisa aktivitas masyarakat yang berasal dari pemukiman warga, dibagi menjadi dua yaitu limbah domestik dan bukan domestik. Air limbah domestik terbagi atas dua yaitu kakus dan non kakus. Kakus yang berasal dari tempat penampungan tinja dan non kakus yang berasal dari kegiatan rumah tangga (Bakkara & Purnomo, 2022). Komposisi air limbah toilet atau kamar mandi terdiri dari berbagai zat dan bahan yang berasal dari aktivitas mereka. Karakteristik

limbah domestik yang perlu diperhatikan adalah adanya bakteri yang dapat menyebabkan penyebaran penyakit (Harahap *et al.*, 2019). Air tersebut dimanfaatkan ulang lewat sumur gali. Penting untuk disadari risiko mikroorganisme yang dapat tersebar melalui aerosol (partikel berupa cairan) ketika toilet disiram. Aerosol yang dihasilkan saat menyiram toilet dapat menjadi media potensial untuk penyebaran bakteri yang mungkin terdapat dalam air limbah. Oleh karena itu diperlukan tindakan dan kebijakan yang sesuai dalam menggunakan kembali air limbah (Eriksson *et al.*, 2002). Pencemaran air tanah oleh air limbah, disebabkan air tanah mengalami proses pereaksian baik dari aspek fisika, maupun kimia (Permana, 2020). Air tanah yang mengalami proses pereaksian umumnya memiliki komposisi unsur yang mirip sehingga dianggap sebagai suatu proses reaksi kimia antara air dan tanah (Anestri, dkk., 2013). Infiltrasi air hujan terus mengalir ke dalam sumur, memungkinkan penyerapan ke dalam tanah. Aliran air tanah terjadi melalui rongga yang lebih kecil dan berlangsung dengan kecepatan lambat. Apabila pori – pori tanah stabil maka aliran air akan menjadi lebih cepat. Kecepatan aliran air tanah menjadi faktor penentu dalam menentukan jarak aman antara tangki septik dan sumur gali sesuai dengan ketentuan SNI 2398 : 2017 untuk spesifikasi sumur gali sebagai sumber air bersih (Theedens & Bahagia, 2021).

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada sumur gali penduduk di sekitar wilayah Jalan Barukang Kecamatan Ujung Tanah. Lokasi ini jaraknya  $\pm$  4.30 km dari pusat kota Makassar. Kecamatan Ujung tanah terletak di Kota Makassar dengan luas area 594 ha (5.94 km<sup>2</sup>). Topografi di sekitar jalan Barukang cenderung datar dengan sedikit kemiringan, terutama didominasi oleh dataran rendah karena dekat dengan pantai. Wilayah sekitar Jalan Barukang padat penduduk dan membutuhkan sistem drainase yang efisien karena merupakan area perkotaan. Drainase yang baik diperlukan untuk mengurangi risiko banjir saat hujan lebat. Curah hujan di Kecamatan Ujung tanah relatif tinggi, terutama selama musim penghujan. Penelitian dilaksanakan bulan September-November 2023. Pengambilan sampel air dilakukan pada bulan September-November 2023.

### **Alat dan Bahan Penelitian**

Alat pengambilan sampel air sumur untuk dua titik pengambilan sampel menggunakan dua botol plastik ukuran 1 liter. Pengambilan sampel air untuk pemeriksaan bakteri digunakan botol steril berukuran 250 ml. Peralatan analisis sifat fisik, kimia, dan mikrobiologi air pada Tabel 1. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air dari sumur penduduk yang bermukim di Jalan Barukang Kecamatan Ujung tanah, dan analisis kualitas air dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Makassar.

### **Analisis Data**

Penelitian ini memanfaatkan teknik analisis deskriptif untuk memeriksa tingkat konsentrasi parameter pada tiap sumur gali yang dikaitkan dengan ketentuan batas maksimum parameter yang diperbolehkan, sejalan dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021. Hasil analisis sampel air dari sumur gali kemudian dihubungkan dengan dampak sistem pembuangan air domestik di sekitar sumur gali tersebut. Baku mutu kualitas air digunakan untuk menghitung status kualitas air di lokasi sumur gali yang dijadikan sebagai titik sampel, sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Lampiran VI Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 mengenai penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Baku Mutu Air Nasional.

Sementara itu, teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan sebagai berikut :

1. Kondisi lingkungan fisik prasarana sanitasi di lingkungan Jalan Barukang. Teknik analisis data yang digunakan ialah dengan cara pengamatan langsung keadaan prasarana sanitasi apa saja

yang ada dalam lingkungan lokasi titik sampel seperti drainase, dan tangki septik serta dampak yang timbul akibat dari hubungan jarak drainase, dan tangki septik.

2. Teknik analisis data yang dilakukan ialah dengan cara melakukan tanya jawab objek penelitian sebagai referensi.

**Tabel 1.** Parameter Uji Kualitas Air Metode Pengujian dan Alat-alat Pengukuran

| No.                 | Parameter                     | Satuan     | Metode Pengujian     | Peralatan        |
|---------------------|-------------------------------|------------|----------------------|------------------|
| <b>FISIKA</b>       |                               |            |                      |                  |
| 1.                  | Suhu                          | °C         | Eletrometrik         | Termometer       |
| <b>KIMIA</b>        |                               |            |                      |                  |
| 2.                  | pH                            | -          | APHA 23rd Ed,2017    | pH-meter         |
| 3.                  | BOD <sub>5</sub>              | mg/l       | APHA 23rd Ed,2017    | Buret            |
| 4.                  | COD                           | mg/l       | APHA 23rd Ed,2017    | Buret            |
| 5.                  | Nitrit (N-NO <sub>2</sub> )   | mg/l       | APHA 23rd Ed,2017    | Spektrofotometer |
| 6.                  | Nitrat (N-NO <sub>3</sub> )   | mg/l       | APHA 23rd Ed,2017    | Spektrofotometer |
| 7.                  | Minyak & Lemak                | mg/l       | APHA 23rd Ed,2017    | Spektrofotometer |
| 8.                  | Besi (Fe)                     | mg/l       | APHA 23rd Ed,2017    | Spektrofotometer |
| 9.                  | Deterjen                      | mg/l       | APHA 23rd Ed,2017    | Spektrofotometer |
| <b>MIKROBIOLOGI</b> |                               |            |                      |                  |
| 10.                 | Fecal Coli ( <i>E. Coli</i> ) | MPN/100 ml | IKM-MIK/-15/BBLK-MKS | Tabel MPN        |
| 11.                 | Coliform                      | MPN/100 ml | IKM-MIK/-15/BBLK-MKS | Tabel MPN        |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Suhu

Hasil pengukuran suhu pada lokasi titik sampling menunjukkan bahwa suhu antar lokasi sampling hampir serupa. Suhu sampel air sumur gali di lokasi titik sampling 1 adalah 27.5/29, dan ini mungkin disebabkan oleh fakta bahwa lokasi sumur gali tersebut tidak terkena sinar matahari secara langsung. Kurangnya paparan sinar matahari dapat mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas organisme di dalam sumur gali. Organisme yang bergantung pada cahaya untuk melakukan fotosintesis atau menjalankan metabolisme tertentu dapat mengalami penurunan aktivitas. Sementara itu, suhu pada titik sampling 2 berkisar sekitar 29.2 °C, sesuai dengan ketentuan Peraturan Pemerintah No. 2 Tahun 2021, yang memperbolehkan variasi suhu air bersih sekitar ± 3°C dari suhu udara. Suhu udara di Lokasi Penelitian Jln Ujung Tanah Kecamatan Barukang adalah 33 °C, yang mencerminkan kondisi daerah tropis.

### 2. pH

Pengukuran Ph air menjadi suatu hal yang esensial untuk menilai kualitas air. Penyediaan air bersih dengan kualitas yang buruk dapat mengakibatkan dampak negative terhadap kesehatan (Rahmanto, dkk., 2020). Data pengukuran pH di lokasi sampling menunjukkan bahwa nilai pH di titik sampling pertama adalah 6.28, sementara titik sampling kedua adalah 6.79. Kedua nilai pH di lokasi sampling tersebut memenuhi standar baku mutu kualitas air yang diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, yaitu rentang pH 6-9. Oleh karena itu, kondisi air di lokasi sampling dianggap netral, menunjukkan keseimbangan antara asam dan basa.

### 3. Besi

Pengujian sampel menunjukkan bahwa memiliki kadar besi pada hasil sampling air sumur gali 1 yaitu 0.001 mg/L, sedangkan hasil sampling air sumur gali 2 yaitu 0.001 mg/L, dan kadar ini sesuai baku mutu Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 yang mengatur air bersih dengan batas maksimum 0.3 mg/L. yang dimana sampling kedua air sumur gali tidak melebihi batas ambang dari

Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021. Namun, sejumlah zat besi dalam air tanah dapat menjadi racun bagi tanaman dan dapat memiliki dampak pada kondisi hidrologi setempat karena dapat membentuk lapisan yang kedap air dibawah permukaan yang dangkal (Nauta *et al.*, 2024).

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Kualitas Air Sumur Gali

| No.                 | Parameter                    | Satuan    | Titik Sampling |           | Kriteria Mutu Air Kelas I PP No. 22/2021 |
|---------------------|------------------------------|-----------|----------------|-----------|--|
|                     |                              |           | S1             | S2        |  |
| <b>FISIKA</b>       |                              |           |                |           |  |
| 1.                  | Suhu                         | °C        | 29             | 29.2      | Dev 3                                    |
| <b>KIMIA</b>        |                              |           |                |           |  |
| 2.                  | pH                           | -         | 6.28           | 6.79      | 6-9                                      |
| 3.                  | BOD <sub>5</sub>             | mg/l      | 13.3           | 5.94      | 2  |
| 4.                  | COD                          | mg/l      | 32.83          | 14.74     | 10                                       |
| 5.                  | Nitrit (N-NO <sub>2</sub> )  | mg/l      | < 0.002        | 0.128     | 0.06                                     |
| 6.                  | Nitrat (N-NO <sub>3</sub> )  | mg/l      | 8.578          | 4.197     | 10                                       |
| 7.                  | Minyak & Lemak               | mg/l      | < 0.1          | < 0,1     | 1  |
| 8.                  | Besi (Fe)                    | mg/l      | < 0.001        | < 0.001   | 0.3                                      |
| 9.                  | Deterjen                     | mg/l      | < 0.05         | 0.38      | 0.2                                      |
| <b>MIKROBIOLOGI</b> |                              |           |                |           |  |
| 10.                 | Fecal Coli ( <i>E-Coli</i> ) | CFU/100ml | -              | 600       | 100                                      |
| 11.                 | Coliform                     | CFU/100ml | 10,100         | 1,810,000 | 1000                                     |

Keterangan: S1: pengambilan sampel sumur 1; S2: pengambilan sampel sumur 2

#### 4. Nitrat

Secara keseluruhan, di area penelitian tidak ditemukan sampel air yang mengalami kontaminasi ambang batas nitrat, hasil analisis laboratorium menunjukkan nilai yang masih berada di bawah batas ambang untuk persyaratan air bersih sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, yang mengatur air bersih dengan batas maksimum (10 mg/l). Konsentrasi nitrat tertinggi yang terukur di lokasi sampling 1 mencapai 8.578 mg/l, sementara di lokasi sampling 2 mencapai 4.197 mg/l. Kemungkinan konsentrasi nitrat yang lebih tinggi di lokasi sampling sumur 1 bisa disebabkan oleh kondisi sumur yang tidak optimal, dan adanya beberapa pot tanaman di sekitar sumur mungkin memungkinkan masuknya nitrat melalui penyiraman.

#### 5. Nitrit

Nitrit adalah ion perantara penting dalam proses nitrifikasi dan denitrifikasi di dalam tanah, dan konsentrasinya di dalam tanah memberikan informasi penting tentang keseluruhan siklus nitrogen yang terjadi (Mai *et al.*, 2024). Kadar nitrit yang tinggi pada air dapat membahayakan kesehatan karena nitrit dapat membentuk senyawa N-nitroso. Toksisitas nitrit pada manusia disebabkan oleh reduksinya nitrat menjadi nitrit. Berdasarkan penelitian diperoleh hasil pengukuran sampling air sumur gali 1 yaitu 0.002 mg/L, sedangkan sampling air sumur gali 2 yaitu 0.128 mg/L. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, yang mengatur air bersih dengan batas maksimum (0.06 mg/L). Konsentrasi nitrat tertinggi yang terukur di lokasi sampling 1 mencapai 8.578 mg/l, sementara di lokasi sampling 2 mencapai 4.197 mg/l.

#### 6. Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Pembuangan limbah cair dari kota dan industri, bersama dengan drainase pertanian dan industri yang mengandung bahan organik, dapat mengakibatkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam sumber daya air. BOD merupakan parameter empiris yang menunjukkan jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi bahan organik dalam air limbah, limbah cair,

dan sampel air yang terkontaminasi. BOD adalah kriteria yang paling banyak digunakan untuk penilaian kualitas air (Aboukila et al., 2022). Berdasarkan pengukuran BOD, air sumur gali sampling 1 memiliki nilai 13.13 mg/L, sementara air sumur gali sampling 2 memiliki nilai 5.94 mg/L. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, batas maksimal baku mutu kualitas air untuk kadar BOD adalah 2 mg/L. Tingginya nilai BOD ini menyebabkan penurunan oksigen terlarut, yang mengindikasikan bahwa air tersebut telah mengalami pencemaran.

#### **7. Chemical Oxygen Demand (COD)**

Hasil pengukuran COD pada air sumur gali sampling 1 yaitu 32.83 mg/L, sedangkan pada air sumur gali sampling 2 yaitu 14.74 mg/L, dengan nilai tertinggi berada pada hasil sumur gali sampling 1. Menurut kriteria mutu air kelas I Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 disyaratkan kadar COD maksimum air baku minum 10 mg/L, maka dari itu kadar COD dari kedua hasil sampling air melebihi baku mutu menurut mutu air kelas 1. Oleh karena itu, sampel air dengan konsentrasi COD tertinggi yang merupakan senyawa paling melimpah dalam air diyakini sebagai penyumbang utama COD (Teng et al., 2021)

#### **8. Minyak dan Lemak**

Hasil uji kandungan minyak dan lemak pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa air sumur gali sampling 1 memiliki kandungan sebesar 0.1 mg/L, sementara air sumur gali sampling 2 memiliki kandungan yang sama, yaitu 0.1 mg/L. Kriteria mutu air kelas I menetapkan bahwa kadar maksimum minyak dan lemak dalam air baku minum adalah 1 mg/L, dan berdasarkan pengujian, kedua lokasi penelitian memenuhi persyaratan baku mutu tersebut. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kualitas air sumur tidak dipengaruhi oleh kandungan minyak dan lemak.

#### **9. Deterjen**

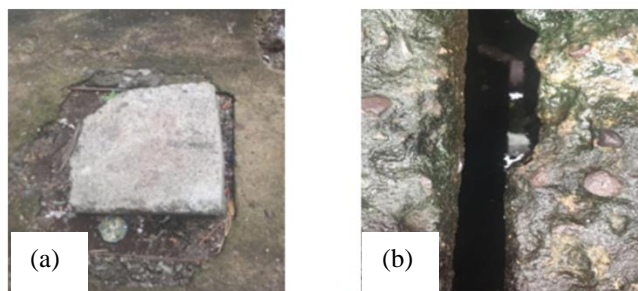
Pengukuran kadar deterjen pada air sumur gali sampling 1 menunjukkan nilai sebesar 0.05 mg/L, sedangkan pada air sumur gali sampling 2 mencapai 0.38 mg/L, dengan nilai tertinggi tercatat pada hasil sumur gali sampling 2. Kedua hasil pengukuran tersebut melebihi kadar maksimum deterjen yang diizinkan dalam air baku minum menurut kriteria mutu air kelas I, sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 yaitu 0.2 mg/L. Kondisi ini dapat disebabkan oleh kegiatan mencuci dengan deterjen di sekitar sumur masyarakat, yang menyebabkan sisa-sisa air deterjen buangan meresap ke dalam air tanah.

#### **10. Bakteri Coliform dan Fecal Coli (*Escherichia coli*)**

*Escherichia Coli* adalah salah satu jenis spesies utama bakteri gram negative yang ditemukan oleh Theodor Escherich berada dalam usus besar manusia dan hewan berdarah panas. Kehadiran *E. Coli* dalam air sumur gali menunjukkan bahwa air tersebut telah terkontaminasi oleh kotoran hewan atau tinja manusia. *E. coli* sering digunakan sebagai indikator kontaminasi feces dalam air. Mayoritas mikroorganisme penyebab diare menyebar melalui jalur feces-oral melalui makanan atau air yang terkontaminasi, atau melalui kontak dekat antar manusia. Penyebab terjadinya infeksi *E. coli* disebabkan oleh air yang terkontaminasi. Kotoran manusia dan binatang bisa mencemari air tanah dan juga air di permukaan (Achmad, dkk., 2020). Hasil pengujian bakteriologis untuk parameter total coliform menunjukkan bahwa semua sampel air memiliki kadar Total Coliform yang melampaui standar kualitas air kelas I sesuai Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 untuk air bersih, yang mengharuskan batas maksimum 1,000/100 ml sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar total coliform pada air sumur gali sampling 1 mencapai 10,100/100 ml, sedangkan pada air sumur gali sampling 2 mencapai 1,810,000/100 ml. Tingginya kadar total coliform pada air sumur gali di Jln Barukang disebabkan oleh tangki septik milik warga yang berdekatan dengan sumur air gali, karena pemukiman penduduk di lokasi penelitian sangat padat dan lantai tangki septik langsung berupa tanah. Sebagian besar tangki septik milik warga juga jarang dikuras, sehingga sumber pencemar yang ada telah terakumulasi dalam jangka waktu yang lama.

### Hubungan Jarak Tangki Septik, Drainase dan Kedalaman Sumur Terhadap Kualitas Air sumur

Tingginya populasi penduduk serta kepadatan penduduk yang cukup tinggi di Jalan Barukang akan mengalami banyak masalah. Salah satunya masalah air bersih. Sebagian besar warga untuk mendapatkan akses air bersih bersumber dari sumur gali. Tantangan dalam penggunaan air sumur gali karena letaknya yang dekat dengan fasilitas tangki tangki septik dan drainase, sehingga air sumur gali mudah tercemar *E. coli*. Sumur gali merupakan sarana air bersih yang dipilih oleh masyarakat, sebagian besar masyarakat memiliki persepsi yang didasarkan kualitas air secara fisik. Dalam penggunaan air bersih untuk keperluan hidup secara fisik terlihat bersih, tidak berbau, sehingga air tersebut dianggap layak untuk digunakan. Namun, tidak dapat dijadikan jaminan apakah air tersebut telah memenuhi syarat dari parameter bakteriologis maupun kimia. Untuk memanfaatkan air untuk keperluan mencuci pakaian, mandi, mencuci makanan dan keperluan seperti mencuci kendaraan, akan mengakibatkan volume air sumur gali yang diambil relatif banyak. Hal ini menyebabkan air tanah bekerja lebih ekstra untuk mengisi ruang kosong. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang parameter yang menentukan kualitas air secara bakteriologi, menjadikan masyarakat terpapar dan menyebabkan sakit. Berdasarkan hasil pemeriksaan pada dua titik sumur gali tidak memenuhi syarat, semua sumur gali yang di analisis mengandung *E.coli*. Sesuai dengan kondisi kontruksi penampungan tinja atau tangki septik menunjukkan bahwa 100% jenis pengolahan air limbah tinja dilokasi penelitian menerapkan sistem sanitasi setempat, seluruhnya lantai dasar kontruksi tidak kedap air (sistem rembesan) yang dibangun secara individu di rumah warga. Sistem sanitasi setempat ini menjadi pilihan bagi warga dari segi biaya dapat di jangkau bahkan teknologi dan sistem pembuangannya pun cukup sederhana sehingga operasi dan pemeliharaan merupakan tanggung jawab pribadi. Namun sistem sanitasi setempat ini beresiko mencemari air tanah jika syarat dan ketentuan teknis pembuatan dan pemeliharaan tidak memenuhi kaidah yang di ditetapkan. Tangki septik setempat atau konvensional sistem kerjanya adalah menampung air limbah tinja yang disalurkan dari *water closet* (WC), semua air limbah yang masuk ditampung dan dikoleksi lalu dibiarkan mengendap didasar tangki, selanjutnya tinja atau feses yang mengendap didasar tangki secara alamiah akan meresap kedalam tanah secara perlahan-lahan. Adanya kandungan *E. coli* pada air sumur gali kemungkinan disebabkan oleh rembesan dari drainase, air limbah tangki septik atau antropogenik lainnya dilingkungan sarana sumur gali seperti pada Gambar 1 dan 2.



**Gambar 1.** (a) Tangki Septik Dekat Sumur Gali; (b) Drainase Dekat Sumur Gali.

Selain itu, adanya kandungan *E.coli* pada air sumur gali kemungkinan disebabkan juga oleh kontruksi sumur gali yang tidak memenuhi syarat. Mengingat bahwa sistem pengelolaan air limbah tangki septik yang tidak kedap air, tentu dapat memberikan kesempatan terhadap rembesan bakteri *E. coli* kedalam sumur gali mengikuti aliran air tanah yang berbentuk memusat ke arah sumur. Sehingga memiliki dampak terhadap pencemaran pada air permukaan di wilayah penelitian. Daerah penelitian merupakan daerah pemukiman cukup padat penduduk dan penghuninya mayoritas merupakan penduduk asli. Pengurusan tangki septik masih jarang dilakukan oleh warga, masyarakat lebih senang

untuk membuat tangki septik dengan cara mereka sendiri. Bangunan tangki septik dirancang hanya satu bagian dan terletak pada batas-batas rumah warga dan sebagian juga terletak pada bagian halaman belakang rumah. Tempat penampungan tinja atau tangki septik sistem setempat menjadi pilihan bagi masyarakat, karena biayanya murah dan tidak memerlukan pemeliharaan seperti dikuras atau disedot. Jadi kondisi tangki septik hanya difungsikan sebagai tempat penampungan tinja saja tanpa ada pengolahan lanjutan seperti bidang resapan pengolahan biologi.



**Gambar 2.** Kontruksi Sumur Penelitian.

Berdasarkan hasil wawancara warga sekitar Jalan Barukang selama ini kondisi bangunan tangki septik hanya menampung limbah tinja yang disalurkan dari WC atau kakus, sedangkan limbah dari kamar mandi dan dapur langsung ke drainase.

**Tabel 3.** Hasil Pengukuran Jarak Air Sumur Gali

| <b>Sampel</b> | <b>Jarak Terdekat dengan Tangki Septik (m)</b> | <b>Jarak Terdekat dengan Drainase (m)</b> |
|---------------|--|---|
| 1.            | 13.6   | 1.09                                      |
| 2.            | 5.3  | 0.42                                      |

Berdasarkan pengukuran di lokasi sampling maka di dapat jarak antara sumur gali sampel dengan tangki septik terdekat. 1 titik sampel yang jarak antara sumur gali dan tangki septik  $>10$  m, sedangkan 1 titik sampel berada pada jarak  $<10$  m. Jarak antara tangki septik dengan sumur gali berpengaruh terhadap kualitas dari sumur gali tersebut. Sumur gali di Jalan Barukang termasuk dalam kategori sumur yang tidak memenuhi syarat kesehatan. Karena tidak sesuai dengan peraturan dari Pemerintah No. 22 Tahun 2021 bahwa jarak sumur gali dengan sumber pencemaran seperti tangki septik yang memenuhi syarat kesehatan adalah  $\geq 10$  m sedangkan mayoritas jarak sumur di Jalan Barukang dengan tangki septi adalah  $<10$  m maka kandungan coliform tidak memenuhi syarat. Buruknya kualitas air sumur di wilayah Jalan Barukang menunjukkan adanya pencemaran air tanah karena adanya infiltrasi air lindi yang masuk ke sumur bersamaan dengan air hujan. Hal ini disebabkan oleh kontruksi sumur yang sangat sederhana, tanpa pelapis beton, yang memungkinkan lindi masuk ke sumur dengan mudah, menyebabkan kualitas air sumur menjadi buruk dan tidak sesuai untuk dikonsumsi. Selain itu, kontruksi saluran pembuangan lindi juga sederhana, berupa parit atau selokan tanpa pelapis beton, sehingga lindi dapat meresap dengan mudah ke lingkungan sekitar. Kondisi ini akan menjadi lebih buruk pada musim hujan ketika debit air lindi meningkat, yang dapat menyebabkan meluapnya lindi dari saluran pembuangan yang terbuka.

Jarak tangki septik dengan sumur gali yang dilakukan pengukuran bahwa rata-rata jarak tangki septik dengan sumur gali adalah 10.1 m. Jarak paling terdekat adalah Jarak minimum 4.45 m dan jarak maksimum adalah 14.07 m. Berdasarkan hasil analisa jarak tangki septik dengan sumur gali 1 titik

jarak lebih dari 10 m dan titik jarak sumur gali 2 kurang dari 10 m mengandung *E.Coli* tidak memenuhi syarat, semuanya mengandung *E.Coli*. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kandungan *E.Coli* tertinggi berada pada jarak kurang dari 10 m sedangkan terendah berada pada jarak lebih dari 10 m. Kemampuan bakteri menyebar sampai jarak maksimum (14.07 m) tentu bertolak belakang dengan ketentuan yang dikeluarkan oleh Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 yang disebutkan bahwa jarak aman antara sumber pencemar dengan sumber air adalah 10 m. Terjadinya kontaminasi mikrobiologi pada jarak maksimum (14.07 m) kemungkinan disebabkan oleh kondisi wilayah di daerah penelitian. Buruknya kualitas air sumur wilayah sekitar Jalan Barukang juga sangat dipengaruhi oleh sifat dan perilaku masyarakat yang kurang peduli terhadap kebersihan lingkungan. Hal ini terlihat dari persepsi masyarakat yang menganggap bahwa bau, kotor karena timbunan sampah, serta kerubungan lalat bukan merupakan pencemaran dan mereka menganggap kondisi demikian adalah biasa. Keadaan lingkungan akan lebih buruk ketika turun hujan, sehingga sampah-sampah ikut terbawa genangan air dan akan mempercepat proses penguraiannya. Lindi yang dihasilkan bersama-sama dengan tinja manusia dan kotoran hewan, akan terangkut bersama-sama air hujan meresap ke sumur-sumur terdekat. Hal ini mengakibatkan buruknya mutu lingkungan perairan di wilayah penelitian.



**Gambar 3.** Timbunan Sampah di Got Besar Lokasi Penelitian.

## **KESIMPULAN**

Tingkat infiltrasi air ke dalam sumur gali yang terjadi di Jalan Barukang Kecamatan Ujung Tanah yaitu tingkat pencemaran tinggi karena struktur tanah yang mudah merembes air saat hujan turun memungkinkan air dan zat lainnya mengalir melalui rembesan tanah. Jika ditambah dengan kondisi tangka septik yang tidak kedap air, dengan celah diantara dinding yang retak atau tidak diplester, bakteri yang terdapat dalam air limbah dapat mencapai air tanah dan air sumur melalui proses infiltrasi. Dampak infiltrasi yang terjadi pada sumur yaitu, Kualitas air yang tidak memenuhi persyaratan baku mutu sesuai Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021, ketersediaan air bersih mengalami penurunan akibat tingginya kadar bakteri *E. coli*, risiko kesehatan masyarakat karena pencemaran air limbah atau zat berbahaya yang digunakan untuk kebutuhan sehari – hari, dan pencemaran lingkungan karena air yang tercemar dapat meresap ke dalam tanah dan mencemari sumber air tanah atau aliran permukaan



## DAFTAR PUSTAKA

- Aboukila, A. F., and Elhawary, A., 2022. *BOD5 Dynamics in Three Vertical Layers in Free-Water Surface Wetlands*. The Egyptian Journal of Aquatic Research 115-121. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2021.11.010>.
- Achmad, B. K., Jayadipraja, E. A., dan Sunarsih, S., 2020. *Hubungan Sistem Pengelolaan (Konstruksi) Air Limbah Tangki Septik dengan Kandungan Escherichia coli Terhadap Kualitas Air Sumur Gali*. Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama. 9(1): 24-36.
- Anestri, A. L., Gunawan, A., dan Besperi, B., 2013. *Sumur Resapan Air Limbah Kamar Mandi Untuk Keseimbangan Permukaan Air Tanah di Daerah Permukiman (Studi Kasus di Perumahan RT. II, RT. III, dan RT. IV Perumnas Lingkar Timur Bengkulu)*. Inersia: Jurnal Teknik Sipil. 5(1): 23-30.
- Bakkara, C. G., dan Purnomo, A., 2022. *Kajian Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat di Indonesia*. Jurnal Teknik ITS. 11(3): D75-D81.
- Eriksson, E., Auffarth, K., Henze, M., and Ledin, A., 2002. *Characteristic of Grey Wastewater*. Urban Water. 4(1): 84-104. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1462-0758\(01\)00064-4](https://doi.org/10.1016/S1462-0758(01)00064-4).
- Harahap, J., Gunawan, T., Suprayogi, S., and Widayastuti, M. 2021. *A Review: Domestic Wastewater Management System in Indonesia*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 739(1). DOI: 10.1088/1755-1315/739/1/012031.
- Mai, Y., Ghiasvand, A., Gupta, V., Edwards, S., Cahoon, S., Debruille, K., ...and Paull, B., 2024. *Application of A Portable Ion Chromatograph for Real-Time Field Analysis of Nitrite and Nitrate in Soils And Soil Pore Waters*. Talanta. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2024.126031>.
- Nauta, A. A., Dijkma, R., Candel, J. H., and Stoof, C. R., 2024. *Reconstructing Historic Bog Iron Ore Deposits In The Bourtangermoor, A Former Raised Bog In The Netherlands*. Catena. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2024.107847>.
- Permana, A. P.. 2020. *Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi*.
- Rahmanto, Y., Rifaini, A., Samsugi, S., dan Riskiono, S. D., 2020. *Sistem Monitoring pH Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO*. Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam. 1(1): 23-28.
- Teng, Z., Luo, Y., Zhou, B., Wang, Q., and Hapeman, C. J., 2021. *Characterization and Mitigation of Chemical Oxygen Demand and Chlorine Demand From Fresh Produce Wash Water*. Food Control. 127. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108112>.
- Theedens, R., dan Bahagia, M., 2021. *Analisis Kecepatan Aliran Air Tanah Terhadap Jarak Aman Antara Septic Tank Dengan Sumur Gali di Kota Kupang*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro dan Komputer. 1(2): 19-25.