

**ANALISIS FAKTOR FISIK DAN BIOLOGI PADA AIR
SUMUR BOR DI DESA BANGUN SARI BARU
KECAMATAN TANJUNG MORAWA
SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

**OLEH:
JUNI DARWATI
218700013**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 1/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)1/12/23

**ANALISIS FAKTOR FISIK DAN BIOLOGI PADA AIR
SUMUR BOR DI DESA BANGUN SARI BARU
KECAMATAN TANJUNG MORAWA
SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Medan Area



Oleh:

JUNI DARWATI
218700013

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 1/12/23

Access From (repository.uma.ac.id)1/12/23

Judul : Analisis Faktor Fisik dan Biologi pada Air Sumur Bor di
Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa
Sumatera Utara
Nama : Juni Darwati
NPM : 218700013
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi


Disetujui oleh
Komisi Pembimbing


Dra. Sartini, M.Sc

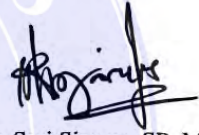
Pembimbing I


Rahmat, S.Si, M.Si

Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. Siti Mardiana, M.Si

Dekan


Rahma Sari Siregar, SP, M.Si

Ka. Prodi/WD I

Tanggal Lulus : 26 September 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa Skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Skripsi ini saya kutip dari karya orang lain yang telah dituliskan sumber nya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang telah berlaku apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat di Skripsi ini.

Medan, 26 September 2023



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Juni Darwati
Npm : 218700013
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti- Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Analisis Faktor Fisik dan Biologi pada Air Sumur Bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa Sumatera Utara.**

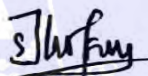
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis /pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Universitas Medan Area

Pada Tanggal : 26 September 2023

Yang Menyatakan,

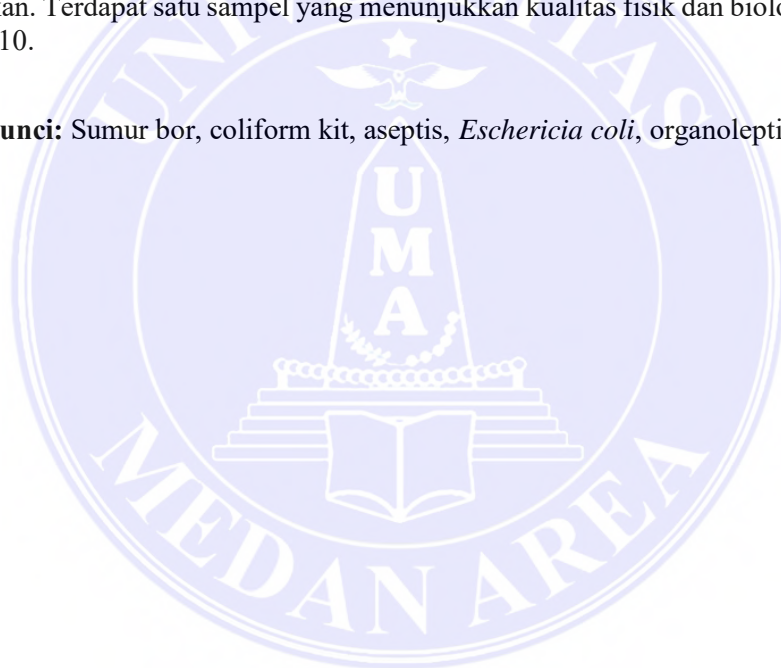


(Juni Darwati)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas Fisik dan Biologi Air Sumur Bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa Sumatera Utara. Sampel yang digunakan adalah air sumur bor 10 sumber yang berbeda. Sampel diambil secara aseptis kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Analisis kualitas fisik dilakukan secara organoleptik. Sedangkan analisis kualitas biologi dengan menggunakan alat *coliform kit*. Data dianalisis secara deskriptif dengan menampilkan hasil penelitian dalam bentuk tabulasi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 9 sampel air sumur bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa tidak memenuhi persyaratan fisik dan pH. Sampel yaitu sampel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 dan 9. Air sumur bor dengan kode sampel 10, menunjukkan karakteristik fisik yang sesuai dengan Permenkes No. 2 Tahun 2023 dan nilai pH yang mendekati persyaratan yaitu 6,41. Analisis kualitas biologi menunjukkan bahwa sampel 10 tidak mengandung bakteri coliform dan *Eschericia coli*, dapat disimpulkan bahwa 90% sampel air sumur bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa tidak memenuhi persyaratan kualitas fisik dan biologi sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan. Terdapat satu sampel yang menunjukkan kualitas fisik dan biologi terbaik yaitu sampel 10.

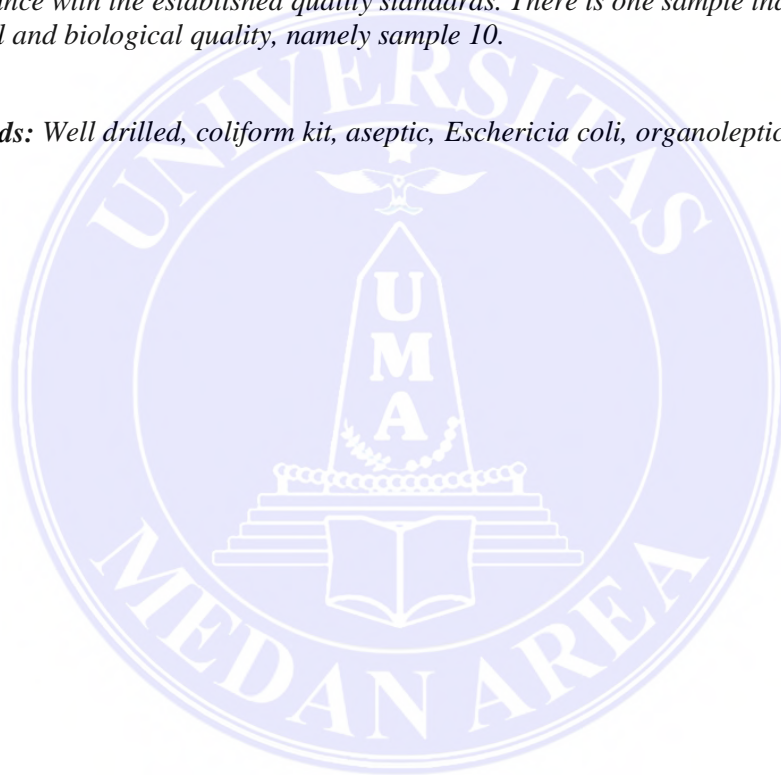
Kata Kunci: Sumur bor, coliform kit, aseptis, *Eschericia coli*, organoleptik.



ABSTRACT

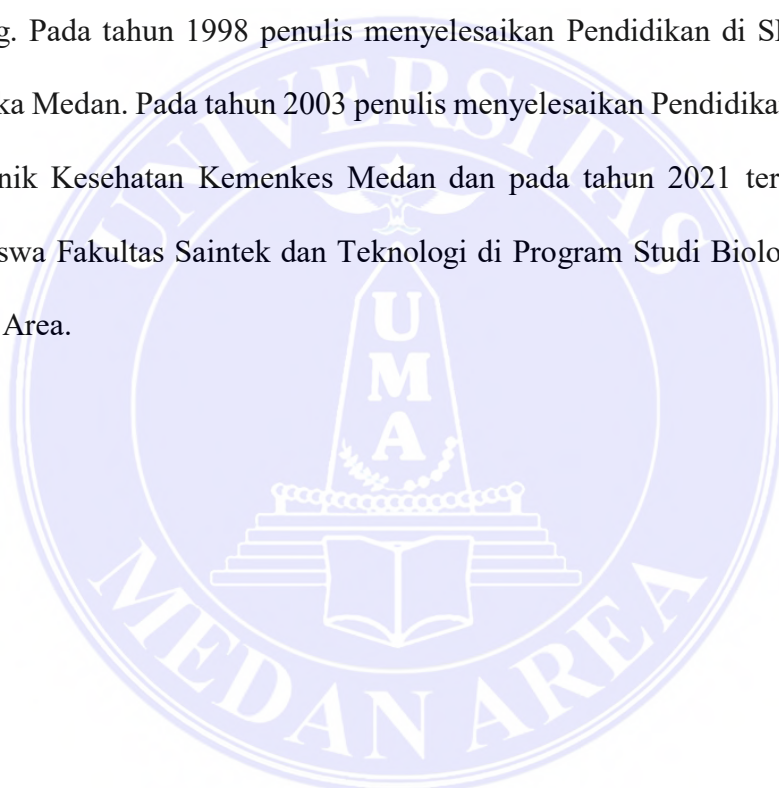
The purpose of this research was to determine the physical and biological quality of drilled well water in Bangun Sari Baru Village, Tanjung Morawa District, North Sumatra. The samples used were drilled well water from 10 different sources and samples were taken aseptically. Physical quality analysis is carried out organoleptically. Meanwhile, biological quality analysis uses a coliform kit. Data were analyzed descriptively. The results showed that 9 samples are samples 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 and 9. Drilled well water with sample code 10, shows physical characteristics that are in accordance with Minister of Health Regulation No. 2 of 2023 and a pH value that is close to the requirements, namely 6,41. Biological quality analysis shows that sample 10 does not contain coliform bacteria and Eschericia coli. It can be concluded that 90 % of the drilled well water samples do not meet the physical and biological quality requirements in accordance with the established quality standards. There is one sample that shows the best physical and biological quality, namely sample 10.

Keywords: Well drilled, coliform kit, aseptic, Eschericia coli, organoleptic.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Laut Dendang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Pada tanggal 24 Juni 1980 dari ayah Sutarno dan ibu Saniah. Penulis merupakan putri keempat dari empat bersaudara. Tahun 1992 Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Swakarya Deli Serdang. Pada tahun 1995 penulis menyelesaikan Pendidikan di SMP Swasta Bandung Deli Serdang. Pada tahun 1998 penulis menyelesaikan Pendidikan di SMAK Dharma Analitika Medan. Pada tahun 2003 penulis menyelesaikan Pendidikan D3 Analisis di Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan dan pada tahun 2021 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Saintek dan Teknologi di Program Studi Biologi Universitas Medan Area.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Analisis Faktor Fisik dan Biologi pada Air Sumur Bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa Sumatera Utara”**.

Terimakasih saya sampaikan kepada Dosen Pembimbing I Ibu Dra. Sartini, M.Sc dan Dosen Pembimbing II Ibu Rahmiati, S.Si, M.Si yang telah membimbing dan memberikan saran untuk kesempurnaan hasil penelitian ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Sekretaris dalam penyusunan hasil penelitian yaitu Ibu Rahma Sari Siregar S.P, M.Si.

Saya juga menyampaikan terima kasih kepada pihak keluarga dan rekan – rekan sejawat yang terus memberikan dukungan selama proses studi. Hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saya mengharapkan saran dan masukan yang membangun untuk kesempurnaan dan perbaikan sehingga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat. Wasalam.

Medan, September 2023
Penulis

Juni Darwati

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Sumur	5
2.2 Air Sumur Bor	6
2.3 Kualitas Air Sumur	7
2.4 Bakteri coliform	9
2.5 Eschericia coli	10
BAB III. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian	12
3.4 Sampel Penelitian	12
3.5 Preparasi Sampel	13
3.6 Analisis Faktor Fisik Air Sumur Bor	13
3.7 Analisis Bakteri coliform pada Air Sumur Bor	14
3.8 Analisis Data	14
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Kualitas Fisik dan pH Air Sumur Bor	15
4.2 Kualitas Bologi Air Sumur Bor	21
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Data Hasil Analisis Kualitas Fisik dan pH Air Sumur Bor	17
2. Analisis Kualitas Biologi Air Sumur Bor.....	22



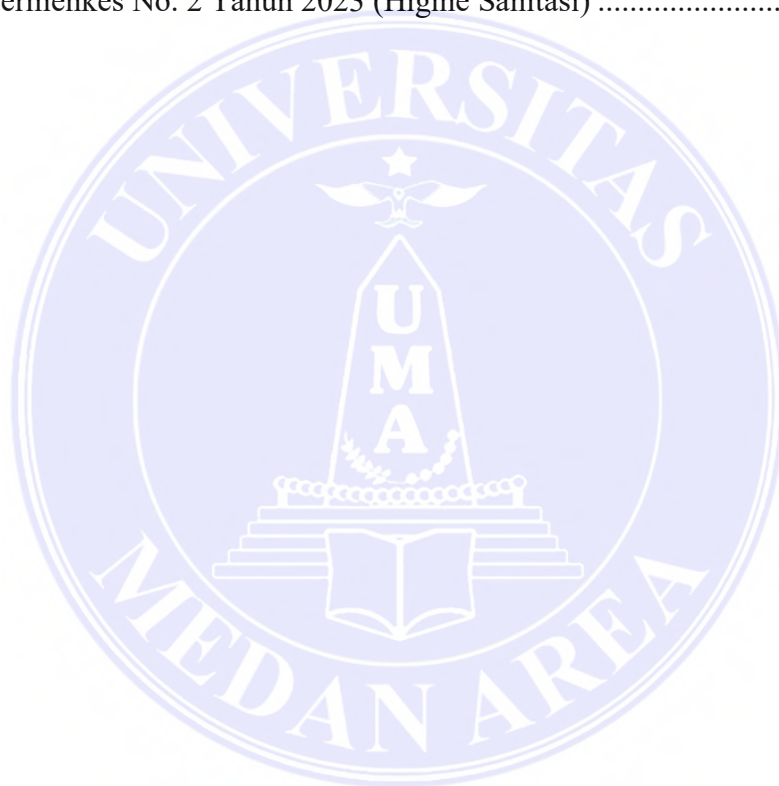
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Proses Pengambilan Sampel Air Sumur Bor	15
2. Perubahan Warna Pada Sampel Air Sumur Bor	16
3. Hasil Analisis Bakteri Coliform dan Coliform Fecal	23



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Alat yang Digunakan Dalam Penelitian.....	29
2. Sampel Penelitian.....	30
3. Kegiatan Penelitian.....	32
4. Dokumentasi Hasil Uji Coliform Kit.....	33
5. Peta Lokasi Penelitian	35
6. Permenkes No. 2 Tahun 2023 (Air Minum).....	36
7. Permenkes No. 2 Tahun 2023 (Higine Sanitasi)	37



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan substansi esensial dalam kehidupan makhluk hidup, termasuk manusia. Air dibutuhkan dalam berbagai aspek kehidupan. Pemanfaatan air dalam kehidupan sehari-hari antara lain untuk keperluan minum, mandi, memasak, mencuci, membersihkan rumah, pelarut obat, dan pembawa bahan buangan industri. Air sebagai kebutuhan pokok makhluk hidup yang tidak dapat dipisahkan dari aktifitas sehari-hari (Ambarwati, 2023).

Air sumur adalah air tanah dangkal dengan kedalaman kurang dari 30 meter. Sementara sumur bor biasanya dibuat untuk mendapatkan air tanah dalam, dengan menggunakan bor dan memasukan pipa dengan panjang mencapai 100-300 meter. Saat ini masyarakat banyak menggunakan air sumur bor sebagai sumber air bersih.

Air harus bebas dari bahan pencemaran dan memenuhi tingkat kualitas tertentu sesuai dengan kebutuhan kadar di dalam tubuh manusia. Air yang dikonsumsi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari harus sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah, yaitu harus memenuhi persyaratan bakteriologi, kimia radioaktif dan fisik (Sunarti, 2015).

Berdasarkan Permenkes RI Nomor 2 tahun 2023, standar baku mutu air untuk keperluan higiene sanitasi dilihat berdasarkan parameter fisik, biologi, dan kimia. Air untuk keperluan higiene sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Berdasarkan parameter

mikrobiologis, batas maksimum jumlah total bakteri coliform dan coliform faecal yang dipersyaratkan untuk air minum dan higiene sanitasi adalah 0 CFU/100 ml.

Situmorang & Lubis (2017), menyatakan bahwa syarat kualitas air sumur bor meliputi parameter fisik, kimia, radioaktifitas, dan mikrobiologis. Air yang memenuhi parameter fisik adalah air yang tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, jernih, suhu air dibawah suhu udara dan jumlah zat padat terlarut (TDS) kecil. Berdasarkan parameter kimia, air tersebut tidak mengandung zat- zat kimia berbahaya dengan kandungan logam yang tidak melebihi baku mutu air bersih.

Kehadiran bakteri di dalam air akan mendatangkan kerugian seperti penyebab timbulnya penyakit. Tingginya kontaminasi bakteri coliform dalam air akan memperbesar risiko keberadaan bakteri lain yang bersifat patogen. Bakteri yang bersifat patogen berasal dari air yang terkontaminasi oleh kotoran manusia maupun hewan yang berdarah panas. Bakteri tersebut yaitu *Escherichia coli* yang diketahui sebagai penyebab penyakit diare dan kram perut (Bambang *et al.*, 2014).

Beberapa penyakit yang menyerang manusia dapat ditularkan dan disebarkan melalui air. Penyakit menular lain yang ditularkan melalui air kolera, disentri, tipus, hepatitis A dan polio. Sumber air yang belum memenuhi persyaratan kesehatan dapat menjadi penyebab kematian dengan angka yang tinggi (Amyati & Wijayati, 2022).

Desa Bangun Sari Baru, Kecamatan Tanjung Morawa, Sumatera Utara merupakan desa yang memiliki pemukiman penduduk yang cukup padat. Sumber air bersih yang digunakan oleh masyarakat di lokasi tersebut adalah air sumur bor. Karakteristik fisik yang terlihat adalah air sumur bor berwarna kuning, keruh dan aroma karat (besi). Hal ini tentunya menjadi perhatian, mengingat bahwa

karakteristik fisik air seperti warna, bau dan rasa merupakan parameter air bersih yang harus terpenuhi. Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 menyatakan bahwa, air bersih adalah air yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, dan tidak mengandung mineral atau kuman yang membahayakan tubuh.

Berdasarkan hasil survey awal ke lokasi pengambilan sampel air sumur bor, warga Desa Bangun Sari Baru mengeluhkan kondisi air yang berwarna kuning, keruh, berbau karat serta tidak enak jika dimasak untuk keperluan konsumsi. Kondisi ini tentunya menyulitkan para warga. Pemenuhan kebutuhan air konsumsi warga dilakukan dengan membeli air minum isi ulang. Sedangkan untuk memenuhi kebutuhan air mandi, sikat gigi, serta untuk keperluan cuci menggunakan air sumur bor tersebut. Penggunaan air sumur bor untuk keperluan tersebut seringkali meninggalkan noda kuning pekat yang tidak hilang pada alat dapur, lantai kamar mandi dan pakaian. Hal ini menjadi masalah selama bertahun-tahun.

Departemen Kesehatan dan Departemen Pekerjaan Umum menetapkan jarak minimum sumur dengan jamban adalah 10 meter. Hal ini dilakukan agar rembesan air dari jamban tidak merembes ke air sumur bor. Air sumur yang tercemar oleh rembesan jamban, akan mengandung bakteri coliform termasuk *Eschericia. coli* yang merupakan bakteri patogen.

Huwaida (2014), menyatakan bahwa keberadaan dan jumlah bakteri *E. coli* dalam air sumur dipengaruhi oleh kondisi fisik air, kedalaman kedap air, jarak antara jamban dengan sumber air bersih dan jarak antara *septic tank* dengan sumber air bersih. Kondisi fisik air meliputi cahaya, suhu, kecerahan, kekeruhan, warna, padatan tersuspensi dan padatan terlarut hingga salinitas air. Sedangkan parameter biologi meliputi keberadaan bakteri coliform fecal dan non fecal di dalam air.

Hasil penelitian Natsir (2014), menyebutkan bahwa uji mikrobiologis air sumur digunakan untuk mengetahui kualitas air yang digunakan sehari-hari. Keberadaan bakteri coliform fecal dalam air dapat menjadi indikator adanya pencemaran air oleh tinja.

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul Analisis Faktor Fisik dan Biologi pada Air Sumur Bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa, Sumatera Utara perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kualitas fisik dan biologi air sumur bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisik dan biologi air sumur bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tentang hasil analisis kualitas fisik dan biologi air sumur bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Sumur

Air merupakan kebutuhan pokok makhluk hidup. Air bersih yang digunakan untuk keperluan sehari-hari harus memenuhi persyaratan kesehatan sehingga aman untuk dikonsumsi. Sumber penyediaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan dapat diperoleh dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), sumber air tanah seperti air sumur galian dan sumur bor.

Serangkaian reaksi metabolisme dalam tubuh berlangsung dengan baik jika ditunjang oleh ketersediaan cairan tubuh yang cukup. Hal tersebut berkaitan dengan konsumsi air yang bersih, berkualitas dan bebas dari bahan pencemar. Berdasarkan sumbernya, air dikelompokkan menjadi dua macam yaitu air yang bersumber dari bawah tanah dan bersumber dari permukaan atas tanah. Air sumur merupakan air yang bersumber dari bawah tanah. Air sumur merupakan sumber air bersih yang banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk keperluan sehari-hari (Natsir, 2014).

Sumur diketahui memiliki manfaat yang luas sebagai sumber air bersih. Sebagai contoh dengan dibuatnya sumur maka air hujan yang jatuh di permukaan tanah akan masuk ke sumur tersebut sehingga laju aliran permukaan dapat dikurangi. Hal ini juga sebagai cara untuk menanggulangi bencana erosi, karena lapisan tanah yang diatas tidak ikut terbawa aliran air hujan atau aliran permukaan (Kasanah, 2021).

Sumur bor diartikan sebagai proses penggalian lahan tanah yang dilakukan untuk mendapatkan atau membuat sumber mata air yang berada dalam tanah (Ningrum, 2018). Sumur bor merupakan lapisan air tanah yang dilakukan

pengeboran lebih dalam sehingga risiko kontaminasi lebih kecil (Suryana, 2013). Berdasarkan Permenkes RI No. 2 Tahun 2023, tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air, dikatakan bahwa air bersih adalah air yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, dan tidak mengandung mineral atau kuman yang membahayakan tubuh. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan dapat diminum apabila dimasak.

2.2 Air Sumur Bor

Air merupakan kebutuhan hidup yang paling penting dan termasuk sumber daya alam yang dapat diperbaharui melalui siklus hidrologi yang berlangsung. Namun perlu diketahui bahwa jumlah keseluruhan air di seluruh dunia adalah tetap, persediaan totalnya tidak dapat ditingkatkan atau dikurangi melalui upaya-upaya pengelolaan untuk mengubahnya. Mengingat banyaknya kuantitas air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kegiatan sehari-hari, maka ketersediaan sumber air bersih sangat penting untuk diperhatikan.

Sumur bor merupakan cara pengambilan air tanah dengan menancapkan pipa ke dalam tanah sampai tingkat kedalaman tertentu. Air tanah ini dapat di ambil dengan pompa maupun pompa mesin. Air sumur bor menjadi salah satu sumber air bersih yang banyak digunakan oleh masyarakat. Sebagai penyedia air bersih, air sumur bor harus memenuhi persyaratan kualitas fisik, kimia serta biologi (Azwar, 2021).

Air sumur bor termasuk air tanah yang diketahui memiliki kualitas lebih baik dibandingkan dengan air permukaan. Air sumur bor memiliki kualitas lebih baik dibandingkan dengan air permukaan, karena tidak banyak terpapar oleh polutan. Kekurangan yang terdapat ada air sumur bor yaitu air tersebut banyak mengandung partikel terlarut seperti kalsium, Mangan, besi, sulfat dan klorida. Berdasarkan karakteristik air sumur tersebut, pengolahan yang tepat agar air sumur bor menjadi air siap minum adalah dengan filtrasi dan sinar UV (Rumiawati *et al.*, 2020).

2.3 Kualitas Air Sumur Bor

Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu. Dengan demikian, kualitas air akan berbeda dari suatu kegiatan dengan yang lain. Kualitas air untuk keperluan irigasi berbeda dengan kualitas air untuk keperluan air minum. Menurut Permenkes RI No. 2 tahun 2023, air yang dimanfaatkan untuk higiene sanitasi (keperluan sehari-hari) harus dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan vector. Selain itu sumber air tersebut harus aman dari kontaminasi.

Kualitas air harus memenuhi syarat kesehatan. Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 (2001), klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas yaitu: (1) Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. (2) Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan air

untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut, (3) Kelas riga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan air yang sama dengan kegunaan tersebut, (4) Kelas empat, air yang diperuntukannya dapat digunakan untuk mengairi, pertanian dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Terdapat tiga parameter utama untuk menentukan kualitas air sumur yaitu: parameter fisik yang meliputi bau, rasa, warna dan kekeruhan. Parameter kedua adalah parameter kimia yang meliputi kimia organik dan kimia anorganik yang mengandung logam seperti Fe, Cu, Ca dan lain-lain. Parameter ketiga adalah parameter bakteriologi yaitu keberadaan bakteri coliform fecal (Indrawati, 2016).

Karakteristik air dengan kualitas yang baik ditandai dengan tidak berbau dan tidak berasa. Bau air dapat ditimbulkan dari pembusukan zat organik oleh bakteri. selain itu, bau air yang muncul diduga sebagai akibat sistem sanitasi yang kurang baik. Rasa asin yang timbul disebabkan adanya garam-garam mineral terlarut dalam air. Sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun asam anorganik (Yusuf *et al.*, 2011).

Sari *et al.*, (2017) menyatakan bahwa air minum yang layak untuk dikonsumsi adalah air minum yang tidak berbau, tidak berasa, jernih, suhu air dibawah suhu udara, dan jumlah zat padat terlarut (TDS) yang rendah. Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan organik dan anorganik, kekeruhan juga dapat mewakili warna. Sedang dari segi estetika kekeruhan air dihubungkan

dengan kemungkinan hadirnya pencemaran melalui buangan dan warna air tergantung pada warna air yang memasuki badan air.

Keberadaan oksigen terlarut dalam air sangat penting untuk kelangsungan kehidupan berbagai biota dalam air. Oksigen terlarut juga digunakan untuk menguraikan bahan organik dan anorganik yang terlarut dalam air. Hal ini berlangsung dengan proses anaerobic. Sumber utama oksigen dalam perairan berasal dari udara melalui proses difusi dan hasil fotosintesis mikroorganisme di dalam lingkungan perairan tersebut (Salmin, 2005 *dalam* Ningrum, 2018).

Dalam kondisi aerobik, oksigen berperan dalam mengoksidasi bahan organik dan anorganik dengan hasil akhir berupa nutrient yang dapat meningkatkan kesuburan perairan. Dalam kondisi anaerobik, oksigen yang dihasilkan akan mereduksi senyawa-senyawa kimia menjadi lebih sederhana dalam bentuk nutrien dan gas. Terjadinya proses oksidasi dan reduksi ini maka peran oksigen terlarut penting untuk membantu mengurangi beban pencemaran pada perairan secara alami maupun dengan perlakuan aerobik untuk memurnikan air buangan industri dan rumah tangga. Dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik dapat mengurangi kadar oksigen terlarut hingga mencapai nol (Salmin, 2005 *dalam* Ningrum, 2018).

2.3 Bakteri Coliform

Bakteri coliform merupakan kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator kualitas air. Bakteri coliform memiliki karakteristik berbentuk batang, merupakan kelompok bakteri gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif, mampu memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam

yang ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung yang telah diinkubasi pada media yang sesuai (Waluya, 2012).

Keberadaan bakteri coliform di dalam suatu sumber air, mengindikasikan adanya pencemaran di dalam air tersebut. Anisafitri *et al.*, (2020) menyatakan bahwa coliform digunakan sebagai indikator pencemaran air, termasuk air sungai. Deteksi keberadaan bakteri coliform dapat digunakan untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat pencemaran air dan kualitas air.

Bakteri coliform dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu: coliform fecal dan coliform non fecal. Kelompok bakteri yang termasuk coliform adalah *Escherichia coli* yang berasal dari kotoran hewan atau manusia. Jika pada sumber air terdapat *E. coli*, hal ini menunjukkan bahwa air tersebut terkontaminasi feces manusia dan mungkin dapat mengandung patogen usus. Oleh karena itu, standar baku mutu air minum mensyaratkan jumlah bakteri *E. coli* harus nol dalam 100 ml air. Bakteri yang tergolong coliform non fecal antara lain *Enterobacter aerogenes*. Bakteri ini biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati (Zainun *et al.*, 2016).

2.4 Bakteri *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri coliform fecal yang termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. Enterobacteriaceae merupakan bakteri enterik yang dapat hidup dan bertahan di dalam saluran pencernaan. *E. coli* berbentuk batang, termasuk kelompok bakteri Gram-negatif, bersifat fakultatif anaerob, tidak membentuk spora dan merupakan flora normal pada usus mamalia (Yang dan Wang 2014).

Bakteri *E. coli* memiliki ukuran 1.0-1.5 μm x 2.0-6.0 μm , tidak motil atau motil dan dapat tahan pada media yang miskin nutrisi. Bakteri ini mampu memproduksi indol, kurang mampu memfermentasi sitrat, bersifat negatif pada analisis urease. Secara alami *E. coli* tumbuh dengan baik di air tawar, air laut atau di tanah (Manning, 2010). Bakteri *E. coli* mampu hidup pada pH asam baik di dalam maupun di luar tubuh manusia.

Spesies bakteri *E. coli* menyebar dan mengkontaminasi lingkungan melalui feses. Bakteri mampu beradaptasi yang baik pada berbagai kondisi lingkungan. Waktu generasi *E. coli* sekitar 30-87 menit bergantung pada suhu lingkungan. Waktu generasi merupakan waktu yang dibutuhkan bagi sel *E. coli* untuk membelah diri menjadi dua kali lipat. Suhu optimum pertumbuhan *E. coli* adalah 37° C dengan waktu generasi tersingkat, yaitu selama 30 menit. Bakteri *E. coli* menjadi indikator pencemaran air. Hal yang menyebabkan menurunnya kualitas air sumur diantaranya adalah jumlah *E. coli* pada air sumur diluar ambang batas maksimum. Kandungan *E. coli* pada air sumur yang dipakai mempunyai peranan besar dalam penularan berbagai penyakit (Rahayu *et al*, 2018).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juli 2023 di Puskesmas Kota Matsum, Medan Sumatera Utara.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *coliform test kit*, *digital water tester* pipet volumetrik, botol reagen/botol sampel, alat tulis, kamera, masker, sarung tangan dan incubator. Sedangkan bahan yang digunakan adalah air sumur bor, alkohol 70%, kapas dan tisu.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif (Bahri *et al.*, 2020). Data diperoleh dengan cara mengumpulkan data primer hasil pengukuran kualitas air berdasarkan faktor fisik dan mikrobiologi pada air sumur bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa.

3.4 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah air sumur bor. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu metode pengambilan sampel secara acak. Sampel diperoleh dari 10 lokasi sumur bor milik warga di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa.

3.5 Preparasi Sampel

Diambil sampel air sumur bor sebanyak 1 liter, kemudian dimasukkan ke dalam botol reagen steril. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam *cool box* dan dibawa ke Laboratorium Puskesmas Kota Matsum untuk dilakukan analisis.

3.6 Analisis Faktor Fisik Air Sumur Bor

Faktor fisik yang dianalisis pada air sumur bor antara lain warna, bau, rasa, pH, total dissolved solids (TDS). Pengamatan warna, bau dan rasa dilakukan secara langsung dengan uji organoleptik. Warna, bau dan rasa sampel air sumur bor yang sudah diketahui di catat dalam tabel pengamatan.

3.6.1 Pengukuran pH dan TDS

Pengukuran pH dan TDS dilakukan dengan alat *digital water tester* (Lampiran 1.). Alat ini berfungsi sebagai alat pengukur kualitas air yang meliputi beberapa parameter dengan 2 probe yang dapat di ganti, probe pH dan conductivity, TDS, salt. Hasil pengukuran akan ditampilkan pada layar display berupa angka digital.

Disiapkan alat *digital water tester*. Dibuka penutup sensor berwarna biru, diputar ring (lingkaran) berwarna biru kemudian dipasang sensor yang sesuai dengan parameter yang akan diukur (sensor pH dan TDS). Selanjutnya dinyalakan tombol *power*. Dichelupkan sensor ke dalam sampel air. Nilai parameter yang diukur akan ditampilkan di layar display. Hasil yang diperoleh dicatat untuk selanjutnya dianalisis.

3.7 Analisis Bakteri coliform dan *Eschericia coli* pada Air Sumur Bor

Analisis bakteri coliform dan *Eschericia coli* dilakukan dengan menggunakan alat sanitarian coliform test kit (Lampiran 2.) berupa plat/lempengan yang berisi media steril yang spesifik untuk mendeteksi keberadaan bakteri coliform dan *E. coli*.

Disiapkan alat coliform kit yang masih disegel. Kemudian dibuka penutup berupa alluminium foil, dan diambil satu plat yang akan digunakan. Selanjutnya dibuka penutup plat secara aseptis, sehingga tampak media yang ada di dalam plat. Disiapkan sampel air sumur bor lalu diinokulasikan 1 ml sampel dengan menggunakan pipet steril ke dalam plat. Dipasang Kembali tutup plat dan diberi label. Selanjutnya plat yang sudah berisi sampel diinkubasi dalam inkubator pada suhu 35°C selama 24 jam. Selanjutnya diamati karakteristik koloni yang muncul. Koloni bakteri coliform akan berwarna ungu. Sedangkan bakteri *E. coli* akan berwarna biru. Hasil yang diperoleh dicatat kemudian dianalisis.

3.8 Analisa Data

Data penelitian yang diperoleh, dianalisis secara deskriptif dengan menampilkan data dalam bentuk tabulasi data.

BAB V **SIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Simpulan

Bedasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa 90% sampel air sumur bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa yang diujikan tidak memenuhi persyaratan kualitas fisik dan biologi sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023. Terdapat 1 sampel yang menunjukkan kualitas fisik dan biologi terbaik yaitu sampel 10.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dirumuskan berdasarkan hasil penelitian antara lain:

- a. Pengeboran tanah untuk pembuatan sumur bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa dilakukan dengan kedalaman 10-15 meter agar kualitas air bersih yang diperoleh baik.
- b. Peneliti selanjutnya sebaiknya melakukan analisis faktor kimiawi pada sampel air sumur bor di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amani, F., & Prawiroredjo, K. (2016). Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan Parameter pH, Suhu, Tingkat Kekeruhan dan Jumlah Padatan Terlarut. *JETri*, 14(1), 49–62. <https://media.neliti.com/media/publications/70664-IDalat-ukur-kualitas-air-minum-dengan-para.pdf>
- Anisafitri, J., Khairuddin, K., & Rasmi, D. A. C. (2020). Analisis Total Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Air Pada Sungai Unus Lombok. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(3), 266-272.
- Ambarwati R D. (2023). Air Bagi Kehidupan Manusia. *Dsdap.bantenprov.go.id*. Diakses 18 Maret 2023.
- Amyati, A., & Wijayanti, N. (2022). Kualitas Air Sumur Berdasarkan Pemeriksaan Mikrobiologis di Pasar Tradisional. *Faletahan Health Journal*, 9(03), 240-246.
- Azwar, A. (2021). Analisa Kuantitas Dan Kualitas Air Sumur Bor Di Desa Tihang Kecamatan Lengkiti Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Tekno Global*, 9(2).
- Bahri, S., Harlianto, B., Saputra, H. E., Putra, A. H., & Sariyanti, M. (2020). Analisis Faktor Abiotik Sumber Air Sumur di Lingkungan Kawasan Pesisir Pantai: Studi Kasus Kawasan Kampus Universitas Bengkulu. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2), 186-194.
- Bambang, A. G. (2014). Analisis cemaran bakteri coliform dan identifikasi *Escherichia coli* pada air isi ulang dari depot di Kota Manado. *Pharmacon*, 3(3), 325 – 334.
- Boekoesoe, L. 2010. Tingkat Kualitas Bakteriologis Air Bersih di Desa Sosial Kecamatan Paguyaman Kabupaten Boalemo. *Inovasi*. 7(4): 1693-9034.
- Divya, A., Technology, P. S.-P., & 2016, U. (2016). Effects of some water quality parameters especially total coliform and fecal coliform in surface water of Chalakudy river. Elsevier, 24, 631–638.
- Hasrianti & Nurasia. (2016). Analisis warna, suhu, pH dan salinitas air sumur bor di Kota Palopo. *Prosiding*, 2(1).
- Huwaida, R N. 2014. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Jumlah *Escherichia coli* Air Bersih pada Penderita Diare di Kelurahan Pakujaya Kecamatan Serpong Utara Kota Tangerang Selatan. Skripsi. Universitas Islam Syarif Hidayatullah. Jakarta.

- Indrawati, D. (2016). Efektivitas Sand Filter Dalam Meningkatkan Kualitas Air Sumur Menjadi Air Minum Menggunakan Parameter Fe Dan TDS (*Effectiveness of Sand Filter to improve quality of well water into drinking water using Fe and TDS parameters*) (Doctoral dissertation, UNDIP).
- Jannah, F. Z. J. Z., Zuhri, M. S., & Mulyadi, E. (2021). Optimasi kadar ozon dalam proses disinfeksi bakteri coliform pada pengolahan air minum. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(2), 59–65.
- Kasanah, M. N. (2021). Determination of Water Quality Status in Maduran District Lamongan. *Jurnal ilmu tanah dan lingkungan*, 23(1): 44-49.
- Manning SD. 2010. Deadly Diseases and Epidemics: *Escherichia coli* Infection. New York: Chelsea Publishers. 135 – 138.
- Natsir AL. (2014). Analisis Kandungan MPN Coliform Fecal Pada Sumur Galian Dan Sumur Bor di RT 01 Desa Batu Merah Kecamatan Sirimau Kota Ambon. 6(1), 57 – 65.
- Ningrum, S. O. (2018). Analisis kualitas badan air dan kualitas air sumur di sekitar pabrik gula rejo agung baru kota Madiun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), 1-12.
- Masriadi, M., Patang, P., & Ernawati, E. (2019). Analisis Laju Distribusi Cemaran Kadmium (Cd) di Perairan Sungai Jeneberang Kabupaten Gowa. *Pendidikan Teknologi Pertanian*, 1(1), 41–57. <https://doi.org/10.26858/jptp.v5i2.9624>
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 Tahun 2023. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum. Kementerian Kesehatan RI.
- Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Kementerian Kesehatan RI.
- Pujianiki, N. N., Dharma, G. B. S., & Wijyantari, I. A. M. (2019). Analisis Intrusi Air Laut Pada Sumur Gali di Kawasan Candidasa Karangasem. *Jurnal Spektran*, 7(1), 105–114.
- Rahayu WP, Nurjanag S, Komalasari E. 2018. *Escherichia coli*. Patogenitas Analisis dan Kajian Resiko. IPB Press: Bogor.
- Rumiawati A, Pasaribu AR & Utari S. (2020). Model Pengolahan Air Bersih dan Sanitasi pada Permukiman Tepi Danau di Sumatra. Penerbit Andi: Jakarta. Halaman 102 – 103.







- Sari, Z. A. K., Permana, H., & Indrasari, W. (2017). Karakterisasi Sensor Photodiode, DS18B20, Dan Konduktivitas Pada Rancang Bangun Sistem Deteksi Kekeuhan Dan Jumlah Zat Padat Terlarut Dalam Air. *Spektra: Jurnal Fisik dan Aplikasinya*, 2(2), 149-156.
- Satriawan, D. (2018). Analisis Kuantitatif Acidity Level sebagai Indikator Kualitas Air Hujan di Kabupaten Cilacap. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 3(2), 112–116. <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/rsi/article/view/478/341>
- Singkam, A. R., Lestari, I. L., Agustin, F., Miftahussalimah, P. L., Maharani, A. Y., & Lingga, R. (2021). Perbandingan Kualitas Air Sumur Galian dan Bor Berdasarkan Parameter Kimia dan Parameter Fisika. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 155-165.
- Situmorang, R., & Lubis, J. (2017). Analisis kualitas air sumur bor berdasarkan parameter fisik dan parameter kimia di Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan. *Einstein (e-Journal)*, 5(1), 17 – 23.
- Sunarti, Riri Novita. (2015). "Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers)." *Bioilmi: Jurnal Pendidikan* 1, no. 1
- Suryana, R. 2013. Analisis Kualitas Air Sumur Dangkal di Kecamatan Biringkanayya Kota Makassar. Skripsi. Makassar: Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- Tameno, D. M., Wahid, A., & Johannes, A. Z. (2020). Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia serta Gambaran Air Tanah pada Sumur-Sumur di Sepanjang Kelurahan Merdeka Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang. *Jurnal Fisika : Fisika Sains dan Aplikasinya*, 5(1), 19–24. <https://doi.org/10.35508/fisa.v5i1.1386>.
- Waluyo, L. (2012). *Mikrobiologi Umum*. Malang: UMM Press.
- Yang X & Wang H. 2014. Pathogenic *E. coli*. Lacombe Research Centre, Lacombe, Canada.
- Yuliani, N., & Lestari, N. A. (2017). Kualitas air sumur bor di perumahan bekas persawahan gunung putri Jawa Barat. *Research Report*, 116-122
- Yusuf, Y., Fatimah, N & Rusdi, N.K. 2011. Analisa kandungan air sumur Warga RT 12, 17 dan 18 RW 09 Kelurahan Kelapa Dua Wetan Kecamatan Ciracas. Jakarta Timur. *Prosiding Penelitian Bidang Ilmu Eksakta*. 61-87.
- Zainun, Z., Juyana, J., & Simbolon, K. (2016). Analisis Total Coliform, Faecal Coliform, *Eischeria coli* dan *Salmonella* di Daerah Aliran Sungai Citarum. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 10(1), 59-62.





LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat yang Digunakan dalam penelitian



Lampiran 2. Sampel Penelitian

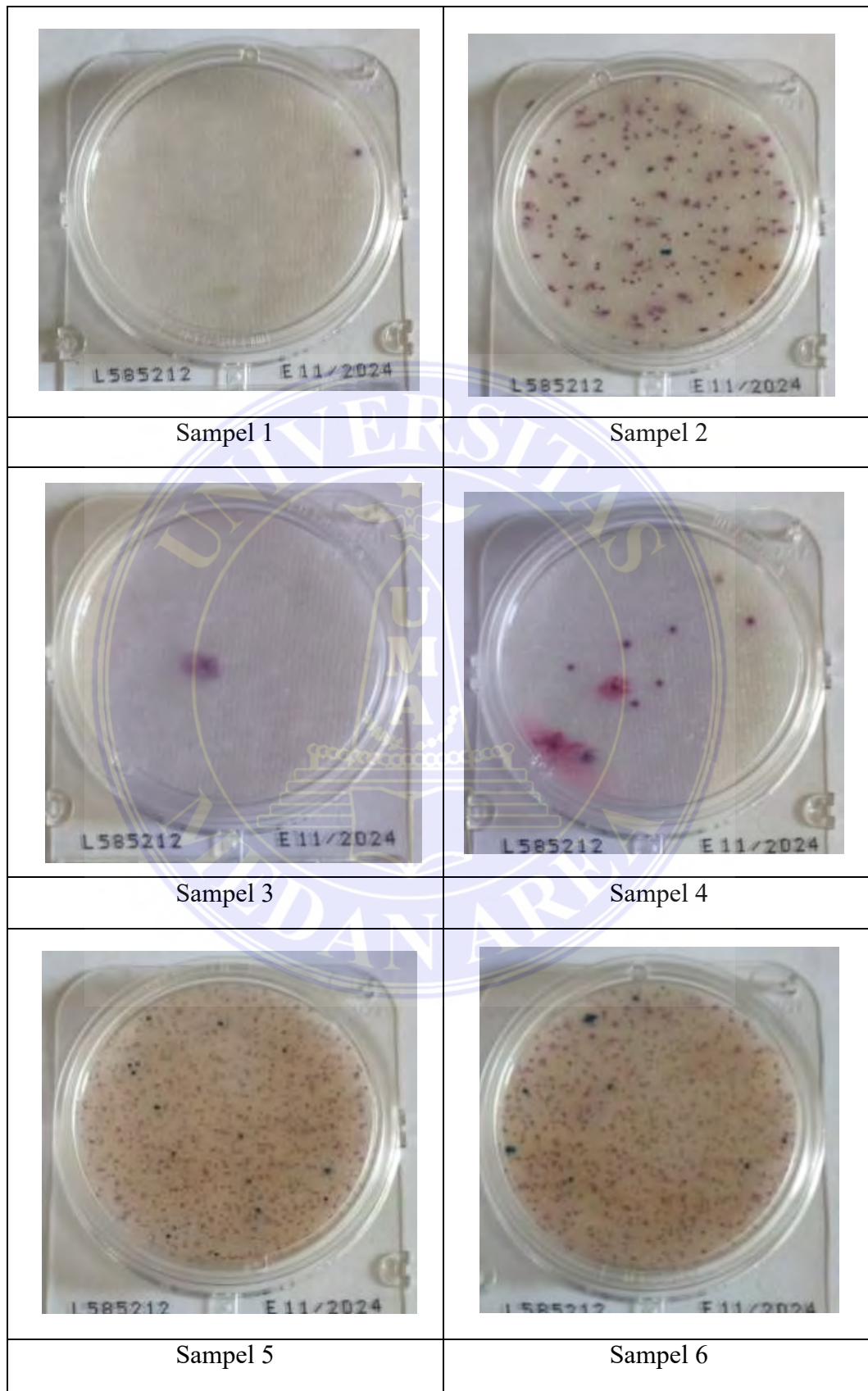
	
Sampel 1 air sumur bor	Sampel 2 air sumur bor
	
Sampel 3 air sumur bor	Sampel 4 air sumur bor
	
Sampel 5 air sumur bor	Sampel 6 air sumur bor

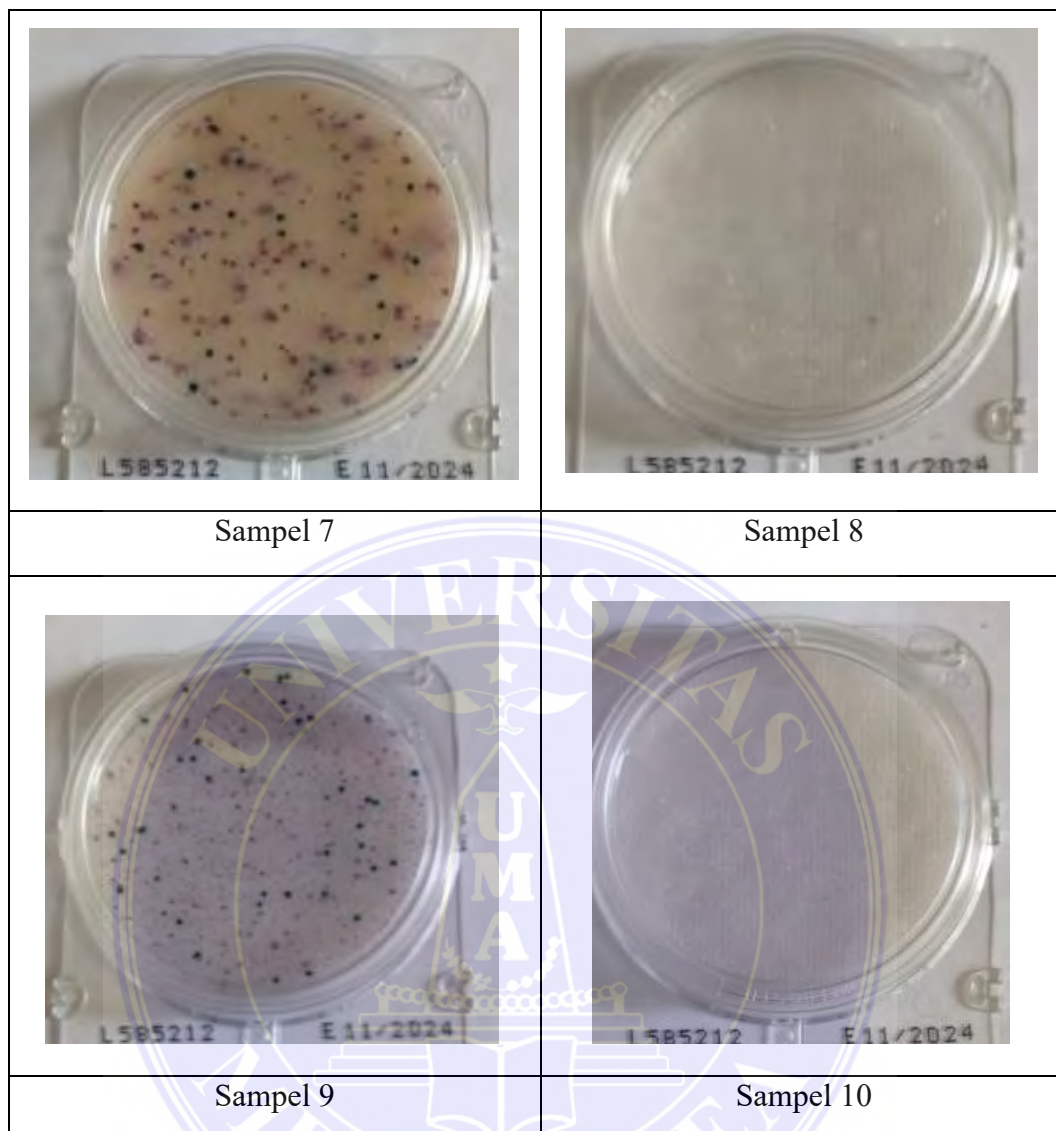
	
Sampel 7 air sumur bor	Sampel 8 air sumur bor
	
Sampel 9 air sumur bor	Sampel 10 air sumur bor

Lampiran 3. Kegiatan Penelitian



Lampiran 4. Dokumentasi Hasil Uji *Coliform Kit*





Lampiran 6. Permenkes No. 2 Tahun 2023 Tentang Standar Baku Mutu Air Minum

No.	Parameter	Kadar Maksimum	Satuan	Metode Pegujian
1	<i>Eschericia coli</i>	0	CFU/100ml	SNI/APHA
2	Total coliform	0	CFU/100ml	SNI/APHA
3	Suhu	Suhu udara \pm 3	$^{\circ}$ C	SNI/APHA
4	TDS	< 300	mg/l	SNI/APHA
5	Kekeruhan	< 3	NTU	SNI/APHA
6	Warna	10	TCU	SNI/APHA
7	Bau	Tidak berbau	-	SNI/APHA
8	pH	6,5 – 8,5	-	SNI/APHA
9	Nitrat	20	mg/l	SNI/APHA
10	Nitrit	3	mg/l	SNI/APHA
11	Kromium	0,01	mg/l	SNI/APHA
12	Besi	0,2	mg/l	SNI/APHA
13	Mangan	0,1	mg/l	SNI/APHA
14	Khlor	0,2 – 0,5	mg/l	SNI/APHA
15	Arsen	0,01	mg/l	SNI/APHA
16	Cadmium	0,003	mg/l	SNI/APHA
17	Timbal	0,01	mg/l	SNI/APHA
18	Fluoride	1,5	mg/l	SNI/APHA
19	Alumunium	0,2	mg/l	SNI/APHA

Lampiran 7. Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu untuk Higine Sanitasi.

No.	Parameter	Kadar Maksimum	Satuan	Metode Pegujian
1	<i>Eschericia coli</i>	0	CFU/100ml	SNI/APHA
2	Total coliform	0	CFU/100ml	SNI/APHA
3	Suhu	Suhu udara \pm 3	$^{\circ}$ C	SNI/APHA
4	TDS	< 300	mg/l	SNI/APHA
5	Kekeruhan	< 3	NTU	SNI/APHA
6	Warna	10	TCU	SNI/APHA
7	Bau	Tidak berbau	-	SNI/APHA
8	pH	6,5 – 8,5	-	SNI/APHA
9	Nitrat (NO ³)	20	mg/l	SNI/APHA
10	Nitrit (NO ²)	3	mg/l	SNI/APHA
11	Kromium	0,01	mg/l	SNI/APHA
12	Besi	0,2	mg/l	SNI/APHA
13	Mangan	0,1	mg/l	SNI/APHA