

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Air

A.1 Pengertian Air

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Alam, air adalah semua air yang terdapat di atas ataupun dibawah permukaan tanah, termasuk air permukaan, air tanah, air hujan dan air laut yang terletak di darat. Air memiliki peran krusial dalam mendukung kehidupan. Semua makhluk hidup di planet ini sangat bergantung pada keberadaan air. Kehidupan tidak dapat dipisahkan dari kebutuhan akan air, karena air menjadi unsur utama dalam proses kehidupan. Oleh karena itu, keberadaan air menjadi suatu hal yang tak tergantikan, dan tanpa adanya air, kehidupan di bumi tidak mungkin terjadi (Desti & Ula, 2021). Menurut (Sauqii Akmal Daffa, 2023).

Air adalah elemen esensial yang menjadi pondasi bagi semua kegiatan biologis dan keberlangsungan kehidupan manusia. Dipandang sebagai aset alam yang tak akan pernah habis, air dianggap sebagai sumber daya yang selalu tersedia. Namun, meskipun demikian, ketersediaan air sebagai sumber daya alam terbatas karena siklus hidrologi yang relatif stabil, yang membuatnya cenderung terbatas dalam pasokannya. Distribusi air di bumi tidak merata karena tidak ada penambahan yang signifikan dari waktu ke waktu.

Air adalah sumber sarana utama yang sangat krusial bagi kehidupan manusia untuk bertahan hidup untuk kegiatan sehari-hari yang terus menerus dibutuhkan. Karena air bukan hanya media penularan penyakit, tetapi juga sumber pertama populasi manusia yang terus meningkat, yang menyebabkan peningkatan pencemaran. Maka dari itu, sumber air bersih sangat dibutuhkan baik yang berasal dari permukaan maupun air tanah. Namun, hanya air baku yang memenuhi standar

kualitas yang diperlukan sebagai air minum oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan air minum sehari-hari (Siregar, 2023).

A.2 Air Bersih

Air bersih merujuk pada jenis air yang memenuhi standar yang telah ditetapkan dan dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari, terutama setelah mengalami proses perebusan sebelum dikonsumsi. Ketersediaan air bersih dapat diukur dengan memperhitungkan kebutuhan manusia (Sauqii Akmal Daffa, 2023). Menurut Ketentuan Umum Permenkes Nomor 416/Menkes/PEWIX/1990 secara sederhana, air bersih dapat didefinisikan sebagai air yang memenuhi standar yang ditetapkan untuk sistem penyediaan air minum. Persyaratan ini mencakup kualitas fisik, kimia, biologis, dan radiologis air, sehingga ketika dikonsumsi, air tersebut tidak menimbulkan efek samping yang merugikan. Standar tersebut juga memperhitungkan langkah-langkah keamanan dalam sistem distribusi air bersih, mulai dari instalasi air bersih hingga mencapai konsumen. Air bersih termasuk ke dalam jenis sumber daya berbasis air yang berkualitas tinggi yang digunakan oleh untuk dikonsumsi manusia atau dalam aktivitas setiap harinya. Ini juga berguna untuk kebutuhan irigasi, perawatan air minum, dan perawatan air sanitasi. Pada skala nasional ketersediaan air baru mencapai 60%, yang masih terdapat 40%, atau lebih dari 90 juta orang Indonesia masih menggunakan air yang tidak aman untuk kesehatan mereka dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mengembalikan fungsi hutan sebagai penyimpan cadangan air, merevitalisasi air tanah sebagai sumber air bersih bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, dan sebagainya, hal ini seharusnya menjadi perhatian semua pihak (Siregar, 2023).

A.3 Air Minum

Menurut Peraturan Kesehatan RI Nomor 416/ MENKES/PER/IV/2010 Air minum adalah air yang telah melalui proses pengolahan atau tidak, namun tetap memenuhi standar kesehatan sehingga dapat dikonsumsi secara langsung. Setiap penyediaan air minum yang dihasilkan harus memastikan keamanan bagi kesehatan, dengan memastikan bahwa air tersebut memenuhi persyaratan fisik dan parameter lain yang mengukur keamanannya untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Air yang dapat dikonsumsi adalah air yang bebas telah memenuhi standar dan tidak mengandung adanya mikroorganisme patogen. Manusia mendapatkan air minum mereka dari sumber air yang sudah dimasak terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Tujuan memasak air sampai mendidih adalah salah satu cara untuk membunuh kuman yang ada di dalam kandungan air tersebut. Air mineral, di sisi lain, adalah air minum yang dijual di pasar yang berasal dari sumber air pegunungan yang telah melalui proses penyulingan atau industri pemurnian yang signifikan (Siregar, 2023). Air minum adalah kebutuhan vital manusia dan tidak dapat diganti dengan sesuatu yang lain. Air adalah bagian penting dari bahan pangan karena dapat memengaruhi penampilan, struktur, dan sensasi rasa makanan. Air memiliki peran sebagai pengantar nutrisi dan limbah metabolisme, sebagai medium reaksi yang mendukung pembentukan biopolimer dan banyak fungsi lainnya (Siregar, 2023).

A.4 Sumber Air

Sumber air merupakan elemen kunci utama dalam suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa adanya sumber air di daerah tersebut, sistem tersebut tidak dapat beroperasi secara efektif. Ketika memilih sumber air baku untuk air bersih, perlu memperhatikan kriteria utama, termasuk kualitas, kuantitas, kontinuitas, dan biaya yang ekonomis dari tahap pengambilan hingga tahap pengolahan. Sumber air terbagi menjadi dua jenis, yaitu air permukaan dan air tanah. Air permukaan,

contohnya sungai, mata air, dan rawa, rentan terhadap pencemaran oleh berbagai zat berbahaya dan seringkali tidak mencukupi di daerah pesisir. Di sisi lain, air tanah lebih terlindungi dari pencemaran karena sumbernya terletak di dalam lapisan tanah (Verrdy et al., 2022).

Menurut ketentuan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Alam, dijelaskan bahwa untuk kebutuhan sehari-hari, air dapat diperoleh dari berbagai sumber sebagai berikut:

1. Air Angkasa (Air Hujan)

Air hujan atau yang disebut juga air angkasa memiliki ketersediaan yang terbatas dan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jumlah curah hujan, musim, intensitas hujan, dan adanya distribusi air hujan. Kualitas air hujan sangat tergantung pada kualitas udara atau atmosfer di wilayah tersebut. Pencemaran yang mungkin terjadi melibatkan faktor-faktor seperti debu dan gas. Jumlah hujan yang turun di suatu daerah selama periode waktu tertentu dikenal sebagai curah hujan (Simanjuntak et al., 2021)

2. Air Permukaan

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir di atas permukaan bumi. Selama aliran, air permukaan ini cenderung terkontaminasi oleh berbagai bahan, seperti lumpur, batang kayu, daun-daun, limbah industri, dan lainnya. Ada dua jenis air permukaan: sungai dan rawa. Air sungai, yang biasanya digunakan sebagai sumber air minum, memerlukan perlakuan yang cermat karena cenderung tercemar dengan tingkat pencemaran yang tinggi. Meskipun begitu, debit yang tersedia umumnya mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air minum. Air rawa sering kali berwarna, disebabkan oleh materi organik yang telah terdekomposisi, sehingga menciptakan warna coklat atau kuning (Simanjuntak et al., 2021).

3. Air Tanah

Air tanah merupakan hasil dari sebagian air hujan yang meresap ke dalam permukaan bumi yang kemudian diserap oleh tanah. Kedalaman air tanah bervariasi di setiap lokasi disebabkan adanya perbedaan tebal dan tipisnya lapisan permukaan dan posisi dari lapisan air tanah tersebut. Adapun mengenai kedalaman air dapat diperoleh dari penduduk yang menggali sumur (Simanjuntak et al., 2021).

4. Mata Air

Mata air dari sisi kualitasnya, sumber mata air dianggap sangat baik sebagai sumber air baku karena berasal dari dalam tanah dan muncul ke permukaan karena tekanan, sehingga belum terkontaminasi oleh bahan-bahan pencemar. Lokasi mata air biasanya berada di daerah terbuka, sehingga rentan terhadap kontaminasi lingkungan sekitar. Secara kuantitas, jumlah dan kapasitas mata air sangat terbatas, sehingga hanya dapat memenuhi kebutuhan sejumlah penduduk tertentu. Apabila sumber mata air terus diambil secara berkelanjutan, akan terjadi penurunan pasokan air dan memaksa penduduk mencari mata air baru (Simanjuntak et al, 2021).

A.5 Persyaratan Air Bersih

Air bersih adalah air yang dipergunakan dalam keperluan sehari-hari yang kualitasnya telah memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023 bahwa air untuk keperluan higiene dan sanitasi merupakan air yang digunakan higiene perorangan maupun rumah tangga mengakses secara mandiri atau yang memiliki sumber air sendiri untuk keperluan sehari-hari. Sumur gali merupakan sumber air bersih untuk keperluan higiene dan sanitasi harus bebas dari cemaran mikrobiologi, fisik, dan Kimia.

Menurut (Simanjuntak et al., 2021) terdapat beberapa kriteria persyaratan air bersih yang meliputi persyaratan kuantitatif, persyaratan kualitatif dan persyaratan kontinuitas serta persyaratan tekanan air.

1. Persyaratan Kuantitatif

Kriteria kuantitatif dalam penyediaan air bersih mencakup persyaratan terkait jumlah air mentah diolah menjadi air bersih yang siap digunakan. Kuantitas air mentah ini memiliki dampak signifikan dalam memenuhi kebutuhan air bersih bagi penduduk yang dilayani di suatu wilayah. Selain mempertimbangkan jumlah air mentah yang diolah, persyaratan kuantitatif juga dapat mencakup standar debit air bersih yang disalurkan kepada konsumen yang menggunakan air tersebut. Kebutuhan air bersih masyarakat umumnya bervariasi berdasarkan faktor geografis, budaya, ekonomi, dan lingkungan tempat tinggal.

2. Persyaratan Kualitatif

Persyaratan kualitatif merujuk kepada standar yang menggambarkan tingkat mutu atau kualitas air bersih. Standar ini mencakup aspek fisik, kimia, biologis, dan radiologis dari air bersih.

3. Persyaratan Kontinuitas

Persyaratan kontinuitas mengindikasikan bahwa air baku, yang menjadi sumber utama air bersih, harus tersedia secara berkelanjutan dengan debit yang stabil dan konsisten.

4. Persyaratan Tekanan air

Persyaratan tekanan air merujuk pada kriteria yang menetapkan bahwa air bersih yang disalurkan kepada konsumen harus memiliki tekanan yang memadai dan stabil agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat secara efektif dan efisien pada setiap waktu.

A.6 Pencemaran Air dan Dampaknya Bagi Kesehatan

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi kehidupan makhluk hidup khususnya manusia, air selain memberikan manfaat yang menguntungkan bagi manusia juga dapat memberikan pengaruh buruk

terhadap kesehatan manusia. Selain itu air yang tidak memenuhi persyaratan sangat baik sebagai media penularan penyakit.

Penyakit yang dapat ditularkan melalui air, dapat dikelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu:

1. Water borne disease

Adalah penyakit yang ditularkan langsung melalui air minum, di mana air minum tersebut bila mengandung kuman patogen terminum oleh manusia maka dapat terjadi penyakit. Di antara penyakit tersebut adalah: penyakit kholera, penyakit typhoid, penyakit hepatitis infektiosa, penyakit dysentri dan gastroenteritis.

2. Water washed disease

Adalah penyakit yang disebabkan oleh kurangnya air untuk pemeliharaan hygiene perseorangan. Dengan terjaminnya kebersihan oleh tersedianya air yang cukup, maka penyakit-penyakit tertentu dapat dikurangi penularannya pada manusia, dan penyakit ini banyak terdapat di daerah tropis.

Penyakit ini sangat dipengaruhi oleh cara penularan dan sangat banyak dan dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu :

a. Penyakit infeksi kulit saluran pencernaan

Salah satu penyakit infeksi saluran pencernaan adalah penyakit diare yang merupakan penyakit dimana penularannya bersifat fecal-oral. Penyakit diare dapat ditularkan melalui beberapa jalur, di antaranya jalur yang melalui air (water borne) dan jalur yang melalui alat-alat dapur yang dicuci dengan air (water washed).

Contoh penyakit ini serupa dengan yang terdapat pada jalur water borne, yaitu: kholera, typhoid, hepatitis infektiosa dan dysentri basiler. Berjangkitnya penyakit ini sangat erat kaitannya

dengan kesediaan air untuk makan, minum dan memasak, serta kebersihan alat-alat makan.

b. Penyakit infeksi kulit dan selaput lendir

Penyakit ini sangat erat kaitannya dengan hygiene perseorangan yang buruk. Angka kesakitan ini dapat ditularkan dengan penyediaan air yang cukup bagi kebersihan perseorangan. Yang perlu diperhatikan adalah kualitas air bersih sehingga air tidak mengandung mikroba-mikroba yang menimbulkan penyakit seperti: infeksi fungus pada kulit, penyakit conjunctivitis (trachoma) dan sebagainya.

c. Penyakit-penyakit yang ditimbulkan oleh insekta pada kulit dan selaput lender

Penyakit ini sangat ditentukan oleh tersedianya air bersih untuk hygiene perseorangan yang ditujukan untuk mencegah infeksi insekta parasit pada tubuh dan pakaian. Insekta parasit akan mudah berkembang biak dan menimbulkan penyakit bila kebersihan perseorangan dan kebersihan umum tidak terjamin. Yang termasuk parasit ini adalah *Sarcoptes scabies*, louse borne relapsing fever dan sebagainya.

3. Water bashed disease

Adalah penyakit yang ditularkan oleh bibit penyakit yang sebagian siklus hidupnya di air seperti schistosomiasis. Larva schistosoma hidup di dalam keong-keong air. Setelah waktunya larva ini akan mengubah bentuk menjadi cercaria dan menembus kulit atau kaki manusia yang berada dalam air tersebut. Dan air ini sangat erat hubungannya dengan kehidupan manusia sehari-hari seperti menangkap ikan, mandi, cuci dan sebagainya.

4. Water related insect vectors

Adalah penyakit yang ditularkan melalui vektor yang hidupnya tergantung pada air misalnya Malaria, Demam Berdarah, Filariasis, Yellow fever dan sebagainya. Nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan penyakit dengue berkembang dengan mudah bila di lingkungan tersebut terdapat tempat-tempat genangan atau penampungan air bersih seperti gentong air, pot dan sebagainya.

A.7 Inspeksi Kesehatan Lingkungan

Inspeksi Kesehatan Lingkungan adalah kegiatan pemeriksaan dan pengamatan secara langsung terhadap media lingkungan dalam rangka pengawasan berdasarkan standar, norma dan baku mutu yang berlaku untuk meningkatkan kualitas lingkungan yang sehat. Inspeksi Kesehatan Lingkungan dilaksanakan berdasarkan hasil Konseling terhadap Pasien dan/atau kecenderungan berkembang atau meluasnya penyakit dan/atau kejadian kesakitan akibat Faktor Risiko Lingkungan. Inspeksi Kesehatan Lingkungan juga dilakukan secara berkala, dalam rangka investigasi Kejadian Luar Biasa (KLB) dan program kesehatan lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan (Permenkes Nomor 13 Tahun 2015).

Tujuannya adalah untuk memastikan lingkungan yang sehat dan aman, serta mencegah timbulnya penyakit. Inspeksi Kesehatan Lingkungan Untuk dapat membuktikan bahwa sumur gali dinyatakan sehat adalah dengan dilakukannya pengawasan sesuai standart. Pengawasan sesuai standar yang dimaksud adalah kunjungan untuk mengetahui faktor risiko kesehatan lingkungan dengan Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL). Inspeksi atau dalam bahasa belanda *Inspectie* berarti memeriksa. Inspeksi merupakan pemeriksaan dengan metode pengamatan atau observasi secara langsung untuk menemukan kesalahan. Pemeriksaan adalah melihat apa yang terjadi dalam suatu kegiatan dan suatu tempat dan dilakukannya pengawasan untuk melihat suatu keadaan baik dan

buruk yang berkenaan dengan masalah kesehatan (Dina Prihandini, Mukhlisin, 2020).

A.7.1 Pelaksanaan Inspeksi Kesehatan Lingkungan

1. Petugas Inspeksi Kesehatan Lingkungan

Inspeksi Kesehatan Lingkungan dilaksanakan oleh Tenaga Kesehatan Lingkungan (sanitarian, entomolog dan mikrobiolog) yang membawa surat tugas dari Kepala Puskesmas dengan rincian tugas yang lengkap. Dalam pelaksanaan Inspeksi Kesehatan Lingkungan Tenaga Kesehatan Lingkungan sedapat mungkin mengikutsertakan petugas Puskesmas yang menangani program terkait atau mengajak serta petugas dari Puskesmas Pembantu, Poskesdes, atau Bidan di desa. Terkait hal ini Lintas Program Puskesmas berperan dalam:

- a. Melakukan sinergisme dan kerja sama sehingga upaya promotif, preventif dan kuratif dapat terintegrasi.
- b. Membantu melakukan Konseling dan pada waktu kunjungan rumah dan lingkungan.
- c. Apabila di lapangan menemukan penderita penyakit karena Faktor Risiko Lingkungan, harus melaporkan pada waktu lokakarya mini Puskesmas, untuk diketahui dan ditindaklanjuti.

2. Waktu Pelaksanaan Inspeksi Kesehatan Lingkungan

Waktu pelaksanaan Inspeksi Kesehatan Lingkungan sebagai tindak lanjut hasil Konseling sesuai dengan kesepakatan antara Tenaga Kesehatan Lingkungan dengan Pasien, yang diupayakan dilakukan paling lambat 24 (dua puluh empat) jam setelah Konseling.

3. Metode Inspeksi Kesehatan Lingkungan

Inspeksi Kesehatan Lingkungan dilakukan dengan cara/metode sebagai berikut:

- a. pengamatan fisik media lingkungan;

- b. pengukuran media lingkungan di tempat;
- c. uji laboratorium; dan/atau
- d. analisis risiko kesehatan lingkungan.

Inspeksi Kesehatan Lingkungan dilakukan terhadap media air, udara, tanah, pangan, sarana dan bangunan, serta vektor dan binatang pembawa penyakit. Dalam pelaksanaannya mengacu pada pedoman pengawasan kualitas media lingkungan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

IKL dilakukan melalui pengamatan fisik media lingkungan menggunakan instrument/ formulir IKL, pengukuran media lingkungan dan analisis risiko kesehatan lingkungan serta rekomendasi perbaikan berdasar pada kriteria dari Peraturan Menteri Kesehatan.

B. Pengelolaan Air Bersih

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang sangat vital untuk menunjang kehidupan, kesehatan, dan kesejahteraan. Ketersediaan air bersih yang cukup dan berkualitas menjadi indikator penting dalam pembangunan berkelanjutan, sebagaimana tercantum dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB/SDGs) poin ke-6, yaitu menjamin ketersediaan dan pengelolaan air bersih serta sanitasi yang berkelanjutan untuk semua (United Nations, 2020). Meskipun demikian, pengelolaan air bersih masih menjadi tantangan besar, terutama di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia.

Pengelolaan air bersih mencakup serangkaian proses mulai dari perencanaan, pemanfaatan, pengolahan, distribusi, hingga pengawasan kualitas air agar memenuhi standar kesehatan yang ditetapkan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air bersih harus bebas dari kontaminasi mikrobiologis seperti *Escherichia coli*, bahan kimia berbahaya, serta memiliki parameter fisik yang sesuai seperti bau, warna, dan rasa.

Salah satu pendekatan pengelolaan air bersih yang berkembang adalah konsep Integrated Water Resources Management (IWRM) yang mengintegrasikan pengelolaan sumber daya air secara menyeluruh dan berkelanjutan. Pendekatan ini mendorong keterlibatan lintas sektor dan masyarakat untuk menjaga kuantitas dan kualitas air. Penelitian oleh Setiawan et al. (2021) menegaskan bahwa penerapan IWRM di tingkat lokal mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air dan menurunkan risiko kontaminasi, terutama pada sumber air permukaan dan sumur gali.

Di wilayah pedesaan dan perkotaan pinggiran, sumber utama air bersih masih berasal dari sumur gali dan sumur pompa. Namun, tanpa pengelolaan yang baik seperti sanitasi lingkungan yang memadai dan perlindungan sumber air dari pencemaran domestik, risiko terkontaminasinya air bersih oleh bakteri patogen sangat tinggi. Studi oleh Sari dan Anggraini (2022) menunjukkan bahwa pengelolaan air bersih rumah tangga yang buruk berkorelasi signifikan dengan tingginya prevalensi diare di beberapa daerah dengan akses air terbatas.

Inovasi dalam pengelolaan air bersih juga mulai diterapkan dengan teknologi tepat guna seperti penggunaan biofilter, sumur resapan, dan sistem disinfeksi sederhana berbasis sinar ultraviolet (UV) atau solar water disinfection (SODIS). Teknologi ini terbukti mampu meningkatkan kualitas air di daerah yang belum memiliki sistem pengolahan air terpadu (Kementerian PUPR, 2023). Keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan air bersih melalui pendekatan partisipatif juga menjadi kunci keberhasilan. Program seperti Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) yang digagas oleh pemerintah telah menunjukkan dampak positif dalam memperluas akses air bersih di pedesaan. Evaluasi program oleh Bappenas (2022) menyebutkan bahwa keberlanjutan sistem air bersih sangat ditentukan oleh kesadaran, keterlibatan, dan kapasitas masyarakat dalam mengelola sumber daya air mereka secara mandiri.

Pengelolaan air bersih yang efektif harus melibatkan aspek teknis, kelembagaan, sosial, dan lingkungan secara holistik. Penguatan regulasi,

peningkatan kapasitas masyarakat, penggunaan teknologi tepat guna, serta integrasi lintas sektor menjadi faktor kunci untuk memastikan keberlanjutan akses air bersih yang layak dan aman bagi seluruh masyarakat Indonesia. Perilaku merupakan faktor ke 2 terbesar setelah faktor lingkungan yang mempengaruhi derajat kesehatan (Blum, 1974 dalam Widia Oktavia 2019) oleh karena dalam rangka membina dan meningkatkan kesehatan masyarakat, intervensi dan upaya yang ditunjukkan pada faktor ini sangat strategis.

B.1 Pengelolaan Air Bersih Rumah Tangga

Pengelolaan air bersih di tingkat rumah tangga merupakan serangkaian tindakan yang dilakukan oleh individu atau keluarga untuk memastikan bahwa air yang digunakan sehari-hari tetap layak dan aman. Proses ini mencakup pengambilan air dari sumber, pengangkutan, penyimpanan, perlakuan atau pengolahan, serta penggunaan air di rumah tangga.

Menurut WHO (2021), kegagalan dalam salah satu tahapan pengelolaan air rumah tangga dapat menyebabkan kontaminasi ulang, bahkan jika air awalnya bersumber dari sistem distribusi atau sumur yang aman. Oleh karena itu, penting bagi rumah tangga untuk memiliki pemahaman dan kebiasaan yang baik dalam mengelola air bersih.

Beberapa aspek penting dalam pengelolaan air bersih rumah tangga meliputi:

1. Pengambilan Air

Pengambilan air harus dilakukan dari sumber yang aman dan tidak tercemar, seperti sumur yang memenuhi syarat teknis (berjarak minimal 10 meter dari sumber pencemar seperti septic tank dan memiliki dinding kedap air).

2. Pengangkutan dan Penampungan

Air yang diambil dari sumber harus ditampung dalam wadah tertutup dan bersih untuk mencegah masuknya kontaminan. Wadah sebaiknya memiliki tutup, mudah dibersihkan, dan tidak digunakan secara bergantian untuk keperluan lain seperti tempat mencuci pakaian.

3. Penyimpanan

Air yang disimpan di rumah perlu ditempatkan di tempat yang bersih dan tertutup, serta tidak berada di lokasi yang berpotensi terkontaminasi seperti dekat dengan tempat pembuangan sampah atau toilet. Menurut penelitian Sari dan Anggraini (2022), penyimpanan air dalam wadah terbuka merupakan faktor risiko utama kontaminasi *Escherichia coli* di air rumah tangga.

4. Perlakuan atau Pengolahan Air

Air bersih yang tidak memenuhi standar mikrobiologi dapat diolah secara sederhana menggunakan metode disinfeksi, seperti klorinasi, perebusan, atau teknologi solar disinfection (SODIS). Metode ini terbukti mampu menurunkan tingkat kontaminasi bakteri hingga mencapai standar WHO.

5. Penggunaa Air

Air yang telah disimpan harus digunakan secara higienis, misalnya dengan tidak mencelupkan tangan atau alat ke dalam wadah penyimpanan, dan mengambil air menggunakan gayung atau alat khusus yang bersih.

Perilaku masyarakat dalam mengelola air sangat dipengaruhi oleh tingkat pendidikan, pengetahuan kesehatan lingkungan, serta ketersediaan sarana dan prasarana. Studi oleh Pratiwi dan Syahrul (2021) menyebutkan bahwa tingkat kesadaran rumah tangga terhadap pengelolaan air bersih berbanding lurus dengan rendahnya kejadian penyakit diare di lingkungan tersebut.

dilakukan oleh PDAM yang hasilnya dapat dikonsumsi umum.

a. Pengolahan Air dengan Menambahkan Zat kimia

Zat kimia yang digunakan dapat berupa 2 macam, yakni zat kimia yang berfungsi untuk koagulasi, dan akhirnya mempercepat pengendapan, misalnya tawas. Zat kimia yang kedua adalah berfungsi untuk menyucikan (membunuh bibit penyakit yang ada dalam air, misalnya chlor).

b. Pengolahan Air Dengan Mengalirkan udara

Tujuan utamanya adalah untuk menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, menghilangkan gas-gas yang tidak diperlukan, misalnya CO₂ dan juga menaikkan derajat keasaman air.

c. Pengolahan air dengan memanaskan sampai mendidih

Tujuannya untuk membunuh kuman-kuman yang terdapat pada air. Pengolahan semacam ini lebih tepat hanya untuk konsumsi kecil, misalnya untuk kebutuhan rumah tangga.

C. *Escherichia coli*

C.1 Mikrobiologis *Escherichia Coli*

Bakteri *Escherichia coli* pertama kali ditemukan oleh Theodor Escherich pada tahun 1885. Theodor Escherich merupakan dokter spesialis anak yang berkebangsaan Jerman-Austri. Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri fakultatif anaerob, kemoorganotropik, mempunyai tipe organisme respirasi dan fermentasi. Bakteri ini dapat ditemukan pada tinja dan salah satu bakteri indikator penentu terjadinya pencemaran pada air (Diamis dkk, 2020).

Escherichia Coli adalah salah satu bakteri koliform yang termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. Enterobacteriaceae adalah bakteri enterik atau disebut juga bakteri yang dapat hidup dan bertahan di dalam saluran pencernaan. *Escherichia Coli* adalah bakteri berbentuk batang bersifat Gram negatif, anaerob fakultatif tidak membentuk spora, tetapi merupakan flora alami pada usus mamalia (Pohan, 2023). Genus *Escherichia* terdapat

2 spesies adalah : *Escherichia coli* dan *Escherichia hermannii*. *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang dengan ukuran berkisar antara 1.0-1.5 μm x 2.0-6.0 μm , tidak motil atau motil dengan flagela serta dapat tumbuh dengan atau tanpa oksigen, bersifat fakultatif anaerobik dan dapat tahan pada media yang miskin nutrisi. Bakteri *Escherichia coli* umum hidup di dalam saluran pencernaan manusia atau hewan. Secara fisiologi, *Escherichia coli* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang sulit. *Escherichia coli* tumbuh dengan baik di air tawar, air laut, atau di tanah. Pada kondisi tersebut *Escherichia coli* terpapar lingkungan abiotik dan biotik.

Ada beberapa jenis kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan bagi *Escherichia coli* untuk dapat tetap bertahan, misalnya lingkungan asam (pH rendah) seperti pada saluran pencernaan manusia, perubahan suhu, serta tekanan osmotik. Kemampuan *Escherichia coli* untuk bertahan hidup selama pendinginan dan pembekuan telah terbukti menjadikan *Escherichia coli* toleran terhadap kondisi kering. *Escherichia coli* memiliki waktu generasi sekitar 30 sampai 87 menit bergantung pada suhu. Waktu generasi merupakan waktu yang dibutuhkan bagi sel *Escherichia coli* untuk membelah diri menjadi dua kali lipat. Suhu optimum bagi pertumbuhan *Escherichia coli* adalah 37 °C dengan waktu generasi tersingkat, yaitu selama 30 menit. *Escherichia coli* juga merupakan bakteri indikator kualitas air minum karena keberadaannya di dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feses, yang kemungkinan juga mengandung mikroorganisme enterik patogen lainnya. Bakteri *Escherichia coli* yang ada di dalam air umumnya *Escherichia coli* nonpatogen tetapi terkadang ditemukan pula strain patogen seperti enterotoksigenik dan *Escherichia coli* yang memproduksi shiga-toxin (Enterohemoragik).

Escherichia coli adalah bakteri yang biasanya hidup di usus hewan, termasuk manusia. Bahkan, kehadiran *Escherichia coli* dan jenis lain dari bakteri dalam usus kita perlu untuk membantu tubuh manusia

berkembang dengan baik dan tetap sehat. Ada sekitar 100 strain EC, sebagian besar yang bermanfaat.

Bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan terjadinya epidemik penyakit-penyakit saluran pencernaan makanan seperti kolera, tifus, disentri, diare dan penyakit cacing. Bibit penyakit ini berasal dari feses manusia yang menderita penyakit-penyakit tersebut. Indikator yang menunjukkan bahwa air rumah tangga sudah dikotori feses adalah dengan adanya *Escherichia coli* dalam air tersebut karena dalam feses manusia baik dalam keadaan sakit maupun sehat terdapat bakteri ini dalam tubuhnya.

C.2 Kualitas Mikrobiologis *Escherichia coli*

Menurut PerMenKes RI Nomor 2 Tahun 2023 persyaratan kualitas air minum untuk parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan yaitu parameter mikrobiologi *Escherichia Coli* kadar maksimum yang diperbolehkan pada air minum untuk memenuhi kriteria persyaratan air minum yaitu 0/100 ml sampel.

C.3 Jenis-Jenis Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah basil gram negatif, yang hidup di taktus gastrointestinal orang sehat, dan pada umumnya nonpatogen, tetapi sebagian bisa menyebabkan penyakit pada manusia. Jenis *Escherichia coli* yang diketahui merupakan bakteri penyebab penyakit yang berasosiasi dengan pangan (foodborne illness) diklasifikasikan sebagai berikut :

a. *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC)

Jenis ini merupakan penyebab utama diare pada bayi. EPEC memiliki fibria, toksin tahan terhadap panas (ST), dan toksin yang tidak tahan panas (LT), serta menggunakan adhesin, yang dikenal dengan intimin, untuk melekat pada sel mukosa usus. Infeksi EPEC mengakibatkan diare berair yang biasanya dapat sembuh sendiri, tetapi ada juga yang menjadi kronis. Lama diare yang disebabkan oleh EPEC

dapat diperpendek dengan pemberian antibiotik.

b. *Escherichia coli* enterotoksigenik (ETEC)

ETEC merupakan bakteri penyebab diare pada anak dan wisatawan yang bepergian ke daerah yang bersanitasi buruk. Oleh karena itu, diare yang disebabkan oleh jenis bakteri ini sering dinamakan diare wisatawan. Faktor kolonisasi ETEC yang spesifik untuk manusia adalah fimbrial adhesin. Faktor ini menyebabkan ETEC dapat melekat pada epitel usus halus sehingga biasanya menyebabkan diare tanpa demam. Untuk menghindari diare wisatawan, sangat dianjurkan untuk berhati-hati dalam memilih makanan yang kemungkinan terkontaminasi oleh ETEC.

c. *Escherichia coli* enteroinvasif (EIEC)

Mekanisme patogenik EIEC mirip dengan pathogenesis infeksi yang disebabkan oleh Shigella. EIEC masuk dan berkembang dalam epitel sel-sel kolon sehingga menyebabkan kerusakan pada sel kolon. Gejala klinis yang ditimbulkan oleh infeksi EIEC mirip dengan gejala diare yang disebabkan oleh Shigella. Gejala diare biasanya disertai dengan demam.

d. *Escherichia coli* enterohemoragik (EHEC)

Jenis bakteri ini menghasilkan suatu toksin yang dikenal dengan verotoksin. Nama verotoksin sesuai dengan efek sitotoksik toksin ini pada sel vero, yaitu sel ginjal yang diperoleh dari ginjal monyet Afrika (African green monkey). EHEC dapat menyebabkan colitis berdarah (diare berat yang disertai pendarahan) dan sindrom uremik hemolitik (gagal ginjal akut yang disertai anemia hemolitik mikroangiopatik dan trombositopenia). Banyak kasus colitis berdarah dan komplikasinya dapat dicegah dengan memasak daging sampai matang sebelum dikonsumsi.

e. *Escherichia coli* enteroagregatif (EAEC)

Bakteri ini menimbulkan diare akut dan kronis dan merupakan penyebab utama diare pada masyarakat di negara berkembang. EAEC melekat pada sel manusia dengan pola khas dan menyebabkan diare yang tidak berdarah, tidak menginvasi, dan tidak menyebabkan inflamasi

pada mukosa intesin. EAEC diperkirakan memproduksi EAST (entero aggregative ST toxin), yang merupakan suatu enterotoksin yang tidak tahan panas. Di samping itu, EAEC juga memproduksi hemolisin yang diperkirakan mirip dengan hemolisin yang diproduksi *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan infeksi saluran kemih.

C.4 Deteksi Keberadaan Bakteri *Escherichia coli*

Metode deteksi keberadaan bakteri *Escherichia coli* yang umum dilakukan adalah dengan metode MPN (Most Probable Number). Yaitu cara yang digunakan untuk menganalisis bakteri golongan coli yang mempunyai kemampuan menfermentasikan laktosa dan menghasilkan gas. Metode MPN meliputi 3 tahapan uji yaitu pendugaan, penegasan dan uji pelengkap.

Selain dengan metode MPN, deteksi keberadaan bakteri *Escherichia coli* juga dapat menggunakan alat compact dry EC (sanitarian coliform test kit). Alat tersebut berupa plat/lempengan yang berisi media steril yang spesifik untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Escherichia coli*.

D. Sumur Gali

Sumur gali merupakan satu konstruksi sumur yang paling umum dan banyak dipakai untuk mendapatkan air tanah. Pada umumnya sumur gali dimanfaatkan oleh masyarakat kecil di daerah pedesaan atau pinggiran kota sebagai sumber air minum dan air bersih. Sumur gali merupakan salah satu alternatif masyarakat dalam mengantisipasi berkurangnya pasokan air yang disediakan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Pada umumnya, kedalaman sumur gali yaitu berkisar 7 - 10 meter dari permukaan tanah (Gabriel, 2001; Sudiartawan, 2021).

Sumur mempunyai tingkat perlindungan sanitasi yang baik bila tidak terdapat kontak langsung antar sumber pencemar dengan air di dalam sumur tersebut. Sumur gali dibuat dengan proses penggalian tanah sampai kedalaman tertentu yang dilengkapi dengan timba atau pompa.

Parameter yang digunakan dalam persyaratan mikrobiologis air sumur yaitu kandungan bakteri *Escherichia coli* yang ada di dalamnya.

Menurut Zahara (2020), perubahan kualitas pada air sumur gali terjadi karena air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah, menyebabkan air tersebut sangat mudah terkontaminasi melalui rembesan. Umumnya rembesan berasal dari tempat pembuangan kotoran manusia maupun hewan dan saluran pembuangan air limbah yang tidak kedap air. Pencemaran air sumur gali tidak hanya berasal dari keberadaan dan jumlah sumber pencemar tetapi dapat juga dipengaruhi oleh kondisi fisik seperti tinggi bibir sumur, dinding sumur, lantai sumur, saluran pembuangan dan jarak sumur dengan sumber pencemar gali (Singkam, 2020). Adanya cemaran bakteri patogen pada air sumur gali berisiko menimbulkan penyakit pada saluran pencernaan dan penyakit kulit seperti dermatitis. Patogen tersebut termasuk coliform dan *Escherichia coli* (Suryani et al,2022).

Perlu tetap dilakukan pengontrolan dan pemantauan kualitas air sumur gali. Salah satu langkah hal yang dapat dilakukan yaitu dengan cara pemantauan dan interpretasi data kualitas air yang mencakup kualitas fisik, kimia dan biologi.

Menurut Khasanah (2015), jenis sumur gali berdasarkan tipenya diklasifikasikan menjadi dua yaitu:

a. Sumur Gali Terbuka

Sumur gali terbuka adalah jenis sumur gali yang memiliki struktur terbuka, dengan dinding yang terbuat dari beton dan menggunakan timba sebagai alat pengambilan air.

b. Sumur Gali Tertutup

Sumur gali tertutup merupakan sumur gali yang bentuk konstruksinya tertutup dan teknik pengambilan airnya menggunakan pompa, baik pompa tangan maupun mesin pompa Listrik.

Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementrian PUPR RI Tahun 2017, beberapa persyaratan umum sumur gali adalah sebagai berikut: (1) memiliki bentuknya bulat atau persegi, (2) diameter sumur memiliki ukuran 0,80 meter dengan kedalaman minimal 2 meter dari permukaan air. Sedangkan ketentuan lokasi pembuatan sumur gali dilakukan berdasarkan beberapa hal yaitu: (1) dibuat pada lapisan tanah yang memiliki kontinuitas kandungan air, (2) jarak horizontal minimal sumur gali adalah 11 meter ke arah hulu dari aliran air tanah dan dari sumber pencemar, seperti resapan tangki septik tank, kamar mandi, kolam, tempat pembuangan sampah, dan sebagainya, (3) lokasi sumur gali harus berjarak 50 meter dari pemukiman dan tidak boleh terletak di daerah yang rentan terkena banjir.

Sumur gali merupakan sumber air bersih untuk menyadap dan menampung air tanah dari akuifer. Sumur ini merupakan salah satu sumber air yang tertua didunia dan masih banyak digunakan oleh masyarakat sampai saat ini karena pembuatannya yang mudah yaitu dengan cara menggali. Karena sumur gali menyediakan sumber air yang berasal dari tanah dan relatif dekat dengan tanah permukaan, sehingga rentan terkena kontaminasi melalui perembasan dari sumber pencemar.

Sumur gali sebagai prasarana air bersih harus terhindar dari kontaminasi lingkungan sekitarnya sehingga harus dibuat sesuai panduan pembuatan pembangunan perumahan dan permukiman perdesaan (2016) dengan mengacu pada perancangan sumur gali SNI 03-2916-1992 yaitu;

a. Persyaratan umum Sumur gali

Berbentuk bulat atau persegi, diameter sumur bulat 0,80 dengan kedalaman minimal 2,00 meter dari permukaan air minimal atau pada saat musim kemarau. Lokasi mudah dijangkau atau tidak terlalu jauh dari rumahrumah sekitar, penentuan lokasi yang layak untuk sumur gali yang akan digunakan untuk umum harus dimusyawarahkan terlebih dahulu, jarak sumur gali dengan sumber pencemar seperti cubluk, tangki septik, pembuangan sampah dan lainnya adalah 10 meter, sumur air bersih yang

digunakan secara bersama (komunal) maka jarak ke pemakai maksimal 50 cm dan sumur gali tidak boleh terendam banjir.

b. Tipe Sumur Berdasarkan Kondisi Tanah

Bila keadaan tanah tidak menunjukkan gejala mudah retak atau runtuh maka dinding atas dibuat dari pasangan bata/batako/batu belah yang diplester bagian luar dan dalam setinggi 80 cm dari permukaan lantai, dinding bawah dari bahan yang sama sedalam minimal 300 cm dari permukaan lantai. Sedangkan bila keadaan tanah menunjukkan gejala mudah retak atau runtuh maka perlakuan pembuatan sama seperti sebelumnya namun dinding bawah sampai kedalaman sumur dari pipa beton.

c. Ukuran Dinding Sumur

Ukuran penampang 80 cm, dinding sumur bagian bawah dengan tinggi 80 cm dan tebal 10 cm (buis beton), dinding sumur bagian atas dengan tinggi $\pm$ 300 cm dan tebal 10 cm (buis beton).

d. Lantai Sumur

Lantai sumur gali harus kedap air buangan dan permukaan tidak licin. Ukuran lantai minimum 100 cm dari dinding sumur atas bagian luar dengan kemiringan lantai 1-5% kearah saluran pembuangan.

e. Saluran Pembuangan

Saluran pembuangan dibuat kedap air dan licin dengan kemiringan 2% kearah sarana pengolahan air buangan dan badan penerima.

f. Kerekan

Sumur gali pada umumnya ditimba sebaiknya digunakan atau dilengkapi kerekan timba, dudukan kerekan, maka perlu diberi tiang sumur buah dapat dari pasangan bata, beton, maupun tiang besi.

D.1 Kualitas Air Sumur Gali

Menurut Dirjen Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman (PPM PLP) Departemen Kesehatan RI, air bersih diartikan sebagai air yang di gunakan untuk keperluan sehari-hari yang sesuai dengan standar kualitas memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum jika melalui proses pemasakan. Berdasarkan Standar Baku Mutu Kesehatan Air yang ditetapkan dalam Permenkes Nomor 2 tahun 2023, air bersih harus memenuhi 4 parameter kualitas yaitu fisik, kimia, mikrobiologi dan radioaktif.

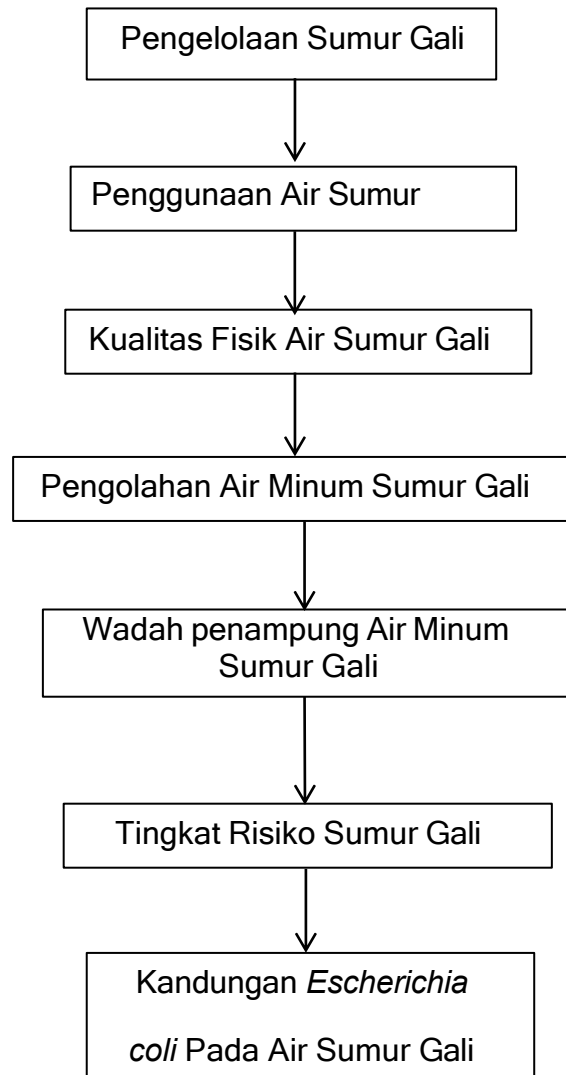
Parameter fisika terdiri dari suhu, warna, bau dan rasa. Parameter kimia terdiri dari pH air (derajat kesamaan), kandungan senyawa kimia dan salinitas. Sedangkan parameter mikrobiologi yang digunakan yaitu kandungan bakteri coliform dan *Eschericia coli* (Sadir et al., 2022). Air yang tidak berbau, jernih dan tidak berasa termasuk dalam karakteristik air yang memiliki kualitas baik. Sebaliknya jika suatu sumber air memiliki warna keruh dan berbau, biasanya mengindikasikan adanya kandungan bahan kimia dan bahan organik di dalamnya.

Kualitas air sumur gali juga ditentukan oleh kandungan ion logam dan non logam dalam air. Kandungan tersebut antara lain logam perak (Ag), kadmium (Cd), krom (Cr), kobalt (Co), tembaga (Cu), besi (Fe), merkuri (Hg), molibdenum (Mo), nikel (Ni), timbal (Pb), timah (Sn), Seng (Zn), Aluminium (Al), arsen (As) dan selenium (Se). keberadaan anion seperti klorida (Cl), sulfat dan nitrat juga dapat menyebabkan menurunnya kualitas air. Selain itu kualitas air juga ditentukan oleh beberapa faktor fisik seperti suhu, rasa, dan total padatan terlarut.

Standar kualitas air bersih menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang syarat dan pengawasan kualitas air yang menunjukkan persyaratan yang harus dipenuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan penyakit .

E. Kerangka Teori

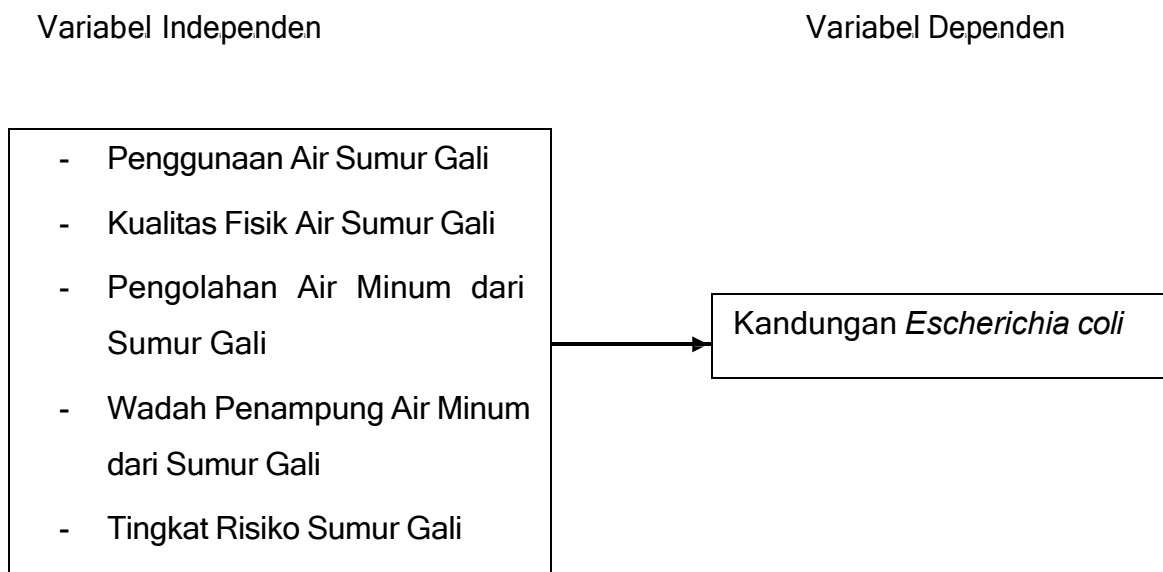
Berdasarkan tinjauan Pustaka, dapat disimpulkan bahwa kerangka teori dapat disusun sebagai berikut.



Gambar 1.1 Kerangka Teori

F. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian “Hubungan Pengelolaan dan Kandungan *Escherichia coli* Air Bersih Dari Sumur Gali Di Desa Padang Bulan Kecamatan Kotanopan Kabupaten Mandailing Natal” ini dijelaskan pada gambar dibawah ini :



Gambar 1.2 Kerangka Konsep

Kerangka konsep terdiri dari variable independen (bebas) dan variable dependen (terikat). Variabel Independen adalah penggunaan air sumur gali, kualitas fisik air sumur gali, pengolahan air minum dari sumur gali, wadah penampung air minum dari sumur gali dan Tingkat risiko sumur gali. Untuk variable dependen pada penelitian ini adalah kandungan *Escherichia coli* pada sumur gali yang ada di rumah warga dan masih digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

G. Definisi Operasional

Tabel 2.1 Definisi Operasional

NO	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Kriteria Objektif	Skala Data	Alat Ukur
1	Kualitas fisik sumur gali	Kualitas fisik sumur gali adalah kondisi yang dapat diamati secara langsung dari air sumur gali yang meliputi warna, bau, rasa, kekeruhan	TMS: Jika berwarna, berbau, berasa dan ada kekeruhan MS : Tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, tidak ada kekeruhan	Nominal	Lembar kuesioner
2	Pengolahan air minum	Pengolahan air minum adalah air yang melalui proses pengolahan sehingga memenuhi standar mutu dan aman dikonsumsi yang meliputi air minum dimasak sebelum dikonsumsi, wadah untuk memasak air dibersihkan dahulu, wadah untuk memasak air memiliki penutup, mencuci tangan sebelum mengolah dan menyajikan air minum dan menyimpan air minum dalam wadah yang bersih dan tertutup	TMS : Jika air minum tidak dimasak sebelum dikonsumsi, wadah untuk memasak air tidak dibersihkan dahulu, wadah untuk memasak air tidak memiliki penutup, tidak mencuci tangan sebelum mengolah dan menyajikan air minum dan tidak menyimpan air minum dalam wadah yang bersih dan tertutup MS : Jika air minum dimasak sebelum dikonsumsi, wadah untuk memasak air dibersihkan dahulu, wadah untuk memasak air memiliki penutup, mencuci tangan sebelum mengolah dan menyajikan air minum dan menyimpan air	Nominal	Lembar kuesioner

			minum dalam wadah yang bersih dan bertutup		
3	Wadah penampung air minum	Wadah penampung air minum adalah kondisi wadah sesuai standar penyimpanan air minum yang meliputi tersedia wadah penampung air siap minum, wadah penampung air minum bersih dan selalu tertutup, wadah penampung air minum diletakan di tempat yang bersih dan sulit terjangkau oleh binatang	TMS : Jika tidak tersedia wadah penampung air siap minum, wadah penampung air minum tidak bersih dan tidak tertutup, wadah penampung air minum diletakan di tempat yang tidak bersih dan tidak sulit terjangkau oleh binatang MS : Jika tersedia wadah penampung air siap minum, wadah penampung air minum bersih dan selalu tertutup, wadah penampung air minum diletakan di tempat yang bersih dan sulit terjangkau oleh binatang	Nominal	Lembar kuesioner

4	Tingkat risiko pencemaran sumur gali	Tingkat risiko pencemaran sumur gali yang memungkinkan terjadinya risiko pencemaran terdiri dari bibir, lantai, cincin, penutup, saluran pembuangan, sumber pencemaran	Amat Tinggi (AT) : bila jumlah jawaban „Ya” < 25 % Tinggi (T) : bila jumlah jawaban „Ya” 25-50 % Sedang (S) : bila jumlah jawaban „Ya” 51-75% Rendah(R) : bila jumlah jawaban „Ya” >75%	Nominal	
5	Keberadaan bakteri <i>Escherichia coli</i>	Kandungan bakteri <i>Escherichia coli</i> yang terkandung dalam air sumur gali	1. Memenuhi syarat jika hasilnya 0 MPN/100 ml sampel 2. Tidak Memenuhi syarat jika hasilnya > 0 MPN/100 ml sampel	Nominal	Pemeriksaan Laboratorium

H. Hipotesis

Hipotesis adalah pernyataan dugaan tentang hubungan antara dua variable atau lebih. Hipotesis pada penelitian ini adalah :

Ha: Ada hubungan pengelolaan dan kandungan *Escherichia coli* air bersih dari sumur gali di desa Padang Bulan Kecamatan Kotanopan Kabupaten Mandailing Natal Tahun.

Ho: Tidak ada hubungan pengelolaan dan kandungan *Escherichia coli* air bersih dari sumur gali di desa Padang Bulan Kecamatan Kotanopan Kabupaten Mandailing Natal.