

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Air Bersih

Semua makhluk hidup, termasuk manusia, hewan, dan tumbuhan, bergantung pada air sebagai sumber daya. Air merupakan sumber daya fundamental bagi pembangunan masyarakat karena esensial bagi kelangsungan hidup manusia dan peningkatan kesejahteraan secara keseluruhan (Zaman dkk., 2020). Air sangat berharga, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, karena keberadaannya yang luas dan menyeluruh dalam segala aspek kehidupan. Air yang memenuhi persyaratan kualitas air minum dianggap sebagai air berkualitas; artinya, air tersebut harus bebas dari senyawa berbahaya dan segala bentuk bakteri patogen dan apatogenik (Intan Veronica et al., 2022).

Manusia membutuhkan air bersih, sumber daya air berkualitas tinggi, untuk keperluan sehari-hari, termasuk sanitasi. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO, 2008) mendefinisikan air domestik sebagai air bersih yang digunakan untuk minum, menyiapkan makanan, dan konsumsi di rumah. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023, air bersih didefinisikan sebagai air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang memenuhi standar kesehatan dan aman dikonsumsi setelah direbus. Kualitas air bersih harus memenuhi kriteria fisik, kimia, dan mikrobiologis; jika tidak, risiko kesehatan dapat timbul. Air Beji merupakan salah satu sumber air bersih di permukiman. Sanitasi dan higiene juga bergantung pada air bersih untuk

membersihkan makanan, peralatan makan, dan pakaian, serta untuk menjaga praktik kebersihan pribadi seperti mandi dan menyikat gigi. Selain itu, air minum dapat dibuat dari bahan yang sama dengan air sanitasi dan higiene. (Kementrian Kesehatan, 2023).

B. Sumber-Sumber Air Bersih

Semua reservoir air permukaan dan bawah permukaan dianggap sebagai sumber air, sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Akuifer, mata air, sungai, danau, waduk, muara, dan lahan basah semuanya termasuk dalam hal ini. Sungai, mata air, danau, sumur, dan air hujan sering kali digunakan sebagai sumber air untuk kebutuhan air minum di rumah dan bisnis. Sebelum menggunakan air dari sumber-sumber ini, sangat penting untuk memastikan bahwa semua kontaminan, gas beracun, atau bakteri berbahaya telah dihilangkan. Secara umum, kategori berikut berlaku untuk sumber air yang dapat kita manfaatkan:

1. Air Permukaan

Air hujan yang mengalir dari permukaan bumi dikenal sebagai air permukaan. Biasanya, tanah, batang pohon, dedaunan, dan puing-puing lainnya mencemari air permukaan ini saat mengalir (Sutrisno, 2004). Air permukaan sangat terkontaminasi dibandingkan dengan sumber air lainnya. Hal ini khususnya terjadi di dekat permukiman. Hampir semua limbah manusia dan air limbah dibuang ke dalam atau dibersihkan dengan air sebelum dibuang ke badan air permukaan. Selain manusia, berbagai

hewan dan tumbuhan, termasuk batang pohon, dedaunan, kotoran, dan limbah lainnya, dapat mencemari air permukaan. Oleh karena itu, wajar jika air permukaan mudah terkontaminasi, terutama oleh aktivitas manusia. Oleh karena itu, jika air permukaan akan dimanfaatkan sebagai bahan baku air bersih, kualitasnya perlu dipertimbangkan secara cermat. Air dari danau, sungai, rawa, parit, bendungan, laut, dan sebagainya disebut sebagai air permukaan.

2. Air Tanah

Air hujan yang meresap ke dalam tanah dan tersaring secara alami merupakan sumber air tanah. Kualitas air tanah seringkali lebih tinggi daripada air permukaan akibat proses ini (Widyantira, 2019).

a. Air tanah Dangkal

Air hujan yang merembes melalui permukaan bumi menciptakan air tanah dangkal. Air jernih dihasilkan ketika air meresap karena beberapa bakteri dan kotoran tertahan. Namun, air tanah dangkal seringkali mengandung lebih banyak senyawa terlarut (garam) karena mengalir melalui lapisan tanah yang berbeda. Meskipun proses filtrasi sedang berlangsung, kontaminasi tetap dapat terjadi, terutama di dekat permukaan tanah. Ketika air mencapai lapisan kedap air, air tersebut akan terkumpul dan membentuk air tanah dangkal, yang digunakan oleh sumur dangkal untuk memasok air (Jayanti, 2018). Biasanya, air tanah dangkal dapat ditemukan 15 meter di bawah permukaan. Air tanah dangkal cukup dapat diterima dari segi kualitas, tetapi

jumlahnya kurang konsisten dan sangat bergantung pada musim (Amaliah, 2018).

b. Air Tanah Dalam

Lapisan setelah lapisan kedap air pertama mengandung air tanah dalam. Karena memerlukan pengeboran dan pembangunan pipa hingga kedalaman 100–300 meter, air tanah dalam lebih sulit dijangkau daripada air tanah dangkal. Air dapat menyembur keluar dari sumur yang dikenal sebagai sumur artesis jika tekanan air tanah dalam sangat tinggi (Amaliah, 2018).

3. Air Hujan

Ketika awan atau uap menyublim menjadi air murni, terciptalah air hujan. Air ini mengalir melalui partikel-partikel udara saat turun, termasuk debu, unsur-unsur jejak, dan gas-gas seperti O₂, CO₂, dan N₂. Meskipun air murni sangat bersih, begitu mencapai permukaan bumi, debu, industri, dan polutan lainnya akan bercampur dengannya dan mengurangi kemurniannya. Oleh karena itu, disarankan untuk tidak mengumpulkan air hujan di awal hujan jika Anda ingin menggunakannya sebagai sumber air minum karena masih mengandung banyak kontaminan (Kementerian Kesehatan, 2023).

4. Mata Air

Air tanah yang muncul secara spontan dari permukaan bumi dikenal sebagai mata air. Dalam kebanyakan kasus, mata air murni. Mata air yang berasal dari lapisan tanah dalam memiliki kualitas yang sama dengan air tanah dalam dan tidak terpengaruh oleh musim (Notoatmodjo, 2007). Selain mengikuti jalur akuifer geologis yang berliku-liku, aliran air tanah dipengaruhi oleh gravitasi yang menariknya ke laut. Aliran air tanah ini dapat muncul sebagai mata air jika terdapat patahan geologis di dekat permukaan. Mata air seringkali menjadi pilihan pertama untuk pasokan air bersih yang dicari dan bahkan diperebutkan di wilayah metropolitan karena kualitasnya yang biasanya tinggi dan adanya kebocoran alami air tanah (Pebrian. F, 2008).

Ada dua kategori air tanah berdasarkan tampilan permukaannya:

- a. Mata air gravitasi: Gravitasi air itu sendiri menyebabkannya mengalir keluar. Hal ini terjadi ketika mata air terbentuk dari air tanah yang telah meresap ke dalam lapisan tipis tanah di permukaan.
- b. Mata air artesis: Air artesis berusaha menembus lapisan kedap air dan mencapai permukaan bumi setelah berasal dari lapisan air tanah bertekanan.

Namun, penting untuk diingat bahwa ketiga bentuk air ini—mata air, air hujan/salju, dan air permukaan—mungkin tidak selalu tercemar, sehingga tidak selalu memenuhi persyaratan kesehatan. Ketika abu, gas, atau zat

berbahaya lainnya jatuh ke tanah, mereka dapat diserap oleh embun, air hujan, atau salju yang berasal dari atmosfer.

Demikian pula, mineral atau senyawa lain yang mungkin berbahaya bagi kesehatan dapat mencemari air permukaan..

3. Jenis-jenis Sarana Air Bersih

Masyarakat umumnya menggunakan beberapa jenis sarana untuk mengakses air bersih (Djula, 2019):

1. Sumur Gali

Menggali sumur berarti menggali hingga mencapai sumber air, yang merupakan teknik yang melelahkan untuk menyediakan air bersih. Sumur dangkal (kedalaman 10–15 meter) dan sumur dalam (kedalaman 15–30 meter) adalah dua kategori yang mencakup jenis-jenis sumur ini.

2. Perpipaan

Bangunan, peralatan, dan perlengkapan merupakan contoh fasilitas perpipaan. Air dapat dinaikkan dengan pompa jenis ini dari kedalaman 15 meter hingga maksimum 30 meter. 4. Waduk Air Hujan (WAH) Waduk air hujan adalah fasilitas air bersih yang menampung air hujan dan memanfaatkannya sebagai bahan baku. Air hujan yang ditampung dalam waduk air hujan dialirkan melalui talang atau saluran setelah jatuh di atap rumah atau bangunan penampung air lainnya. 5. PMA, atau perlindungan mata air. Perlindungan mata air (PMA) adalah bangunan yang menampung air dan melindungi sumber air dari pencemaran, menurut Dirjen PPM dan

PLP (1995). Tata letak, lokasi sumber, jarak dari sumber air, dan kapasitas air yang dibutuhkan semuanya memengaruhi volume dan bentuk PMA. Waduk dan bangunan resapan mata air merupakan komponen umum fasilitas PMA. Sistem perpipaan yang terhubung langsung ke permukiman menyediakan air bagi masyarakat. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan contoh umum dari infrastruktur perpipaan semacam ini.

3. Sumur Pompa Tangan (SPT)

Dengan menggali lubang di tanah, sumur pompa tangan memanfaatkan air tanah untuk menyediakan air bersih. Sumur bor diklasifikasikan berdasarkan kedalaman air tanah dan jenis pompa sebagai berikut:

- a. Sumur Pompa Tangan Dangkal (SPTDK): Sumur bor menggunakan pompa dangkal yang dapat menaikkan air hingga kedalaman tujuh meter.
- b. Sumur Pompa Tangan Dalam (SPTDL): Pompa yang dirancang untuk menaikkan air dari kedalaman yang lebih dalam digunakan pada sumur bor ini.

4. Penampungan Air Hujan (PAH)

Salah satu jenis infrastruktur air bersih yang memanfaatkan air hujan sebagai sumber utamanya adalah pemanenan air hujan. Setelah melewati talang, air hujan yang ditampung dari atap atau tempat penampungan air lainnya ditampung dalam wadah khusus.

5. Perlindungan Mata Air (PMA)

Perlindungan Mata Air (PMA) adalah suatu struktur yang dirancang untuk menampung dan melindungi sumber air dari pencemaran, menurut Direktur Jenderal Pengelolaan Sumber Daya Air dan Perlindungan Lingkungan (1995). Lokasi, kondisi sumber, kedekatan dengan air, dan kebutuhan kapasitas air, semuanya memengaruhi ukuran dan desain PMA.

- a. Bangunan penangkap mata air : Struktur ini dibangun untuk menjaga mata air agar tidak terkontaminasi, sehingga kualitas air tetap terjamin
- b. Bak penampungan: Bak ini harus memenuhi standard dan dilengkapi dengan komponen-komponen berikut:
 - 1) Lubang control
 - 2) Pipa udara
 - 3) Pipa peluap
 - 4) Pipa/kran pengambilan air
 - 5) Pipa penguras
 - 6) Alat pengukur debit
 - 7) tangga

Perlindungan mata air juga harus dilengkapi dengan saluran pembuangan air limbah

C. Syarat Kualitas air bersih

Persyaratan kualitas air bersih di Indonesia telah diatur secara rinci melalui Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun

2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih. Peraturan ini bertujuan untuk menetapkan standar kualitas air yang harus dipatuhi guna memastikan bahwa air yang disediakan untuk konsumsi manusia memenuhi standar kesehatan yang tinggi. Standar kualitas air dengan global bisa memanfaatkan Standar Kualitas Air WHO, yakni kualitas fisik, kimia dan biologi.

1. Syarat fisik

a. Suhu

Suhu adalah parameter fisik yang menggambarkan tingkat energi termal yang dimiliki oleh air. Suhu air yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme dan mengurangi kemampuan air untuk membawa oksigen terlarut. Standar kualitas air biasanya mencakup rentang suhu yang diperbolehkan agar air dianggap aman dan sesuai untuk berbagai keperluan.

b. Warna

Parameter ini mengacu pada karakteristik visual air yang dapat diukur dengan alat organoleptic. Warna air dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk tumbuhan, tanah, atau bahan organik lainnya. Standar menetapkan batasan tertentu untuk memastikan warna air tetap dalam rentang yang dapat diterima untuk konsumsi manusia.

c. Bau

Bau dalam syarat kualitas air merujuk pada karakteristik aromatik yang dapat terdeteksi dalam air. Bau dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk bahan organik, senyawa kimia tertentu, atau

aktivitas manusia. Bau dalam air yang digunakan untuk konsumsi manusia dapat menjadi indikator adanya zat-zat yang mungkin merugikan kesehatan.

2. Syarat mikrobiologis

Berdasarkan Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih memberikan batasan untuk parameter mikrobiologis, yakni Total *Escherichia Coli* 0 MPN/100 mL dan Coliform 0 MPN/100 mL. Batas-batas ini ditetapkan untuk memastikan bahwa air bersih yang dikonsumsi oleh masyarakat memenuhi standar kebersihan mikrobiologis dan tidak mengandung bakteri yang dapat menyebabkan penyakit. Pemantauan secara rutin terhadap bakteri *Coliform* dan *Escherichia Coli* merupakan bagian penting dari upaya menjaga kualitas air dan melindungi kesehatan masyarakat. Jika hasil pengujian melebihi batas yang ditetapkan, langkah-langkah perbaikan dan pengelolaan sumber daya air mungkin diperlukan untuk mengurangi risiko kontaminasi mikrobiologis. (Frisca Andini, 2017)

3. Syarat kimia

Sementara itu, parameter kimia mencakup pengukuran pH, logam berat, dan bahan kimia lainnya. Keseimbangan pH menjadi krusial karena dapat mempengaruhi sifat kimia air dan potensialnya untuk mendukung kehidupan akuatik. Pengaturan logam berat, seperti timbal dan merkuri, menjadi langkah preventif untuk melindungi konsumen dari risiko kesehatan yang dapat timbul akibat paparan zat-zat berbahaya tersebut.

D. Reservoir

1. Pengertian Reservoir

Waduk adalah tangki penyimpanan yang dapat berada di atas tanah (dalam bentuk menara air) atau di bawah tanah. Baik menggunakan pompa maupun gravitasi, waduk memiliki empat fungsi utama dalam sistem distribusi air:

- a. **Penyimpanan:** Waduk berfungsi sebagai waduk untuk mengendalikan fluktuasi penggunaan air setiap jam, cadangan air untuk pemadam kebakaran, dan persediaan darurat jika transmisi sumber air terganggu atau fasilitas pengelolaan air rusak.
- b. **Penyeimbang Aliran dan Tekanan:** Waduk membantu mengatur fluktuasi aliran dan tekanan air jaringan distribusi, yang disebabkan oleh perubahan pola konsumsi.
- c. **Pusat Distribusi:** Berfungsi sebagai pusat pasokan atau distribusi utama suatu area distribusi. Penggunaan pompa atau kombinasi keduanya oleh sistem distribusi akan bergantung pada lokasi waduk di dalam medan.
- d. **Pengumpulan Air Bersih:** Pengumpulan air bersih merupakan salah satu tujuan utama waduk. Waduk menjaga keseimbangan antara aliran masuk dan keluar yang bervariasi berkat fungsi penyeimbangannya. Selain menjadi sumber air dalam keadaan darurat, komponen ini krusial untuk mengelola variasi penggunaan air. Penyeimbang tekanan diperlukan untuk menstabilkan fluktuasi tekanan air di area distribusi

2. Risiko Pengelolaan Reservoir Yang Buruk

Menurut Pratama et al., (2015) Reservoir yang tidak diolah dan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Salah satu dampaknya adalah kontaminasi air oleh bakteri patogen. Misalnya, air limbah rumah sakit yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi medium penyebaran virus berbahaya yang mengganggu kesehatan manusia. Selain itu, pengelolaan reservoir yang buruk juga dapat menyebabkan peningkatan kadar klorin dalam air minum. Kadar klorin yang berlebihan dapat menyebabkan air berbau tajam dan berisiko membahayakan kesehatan manusia (Putra et al., 2022). Pengelolaan wadah penyimpanan air yang tidak memadai juga berpotensi menghasilkan air yang tidak memenuhi syarat kesehatan, seperti keberadaan bakteri *Escherichia coli*, yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan seperti diare (Aulia et al., 2022).

3. Standard Reservoir

Standard Nasional Indonesia (SNI) mengatur pedoman perencanaan teknis untuk jaringan distribusi unit pelayanan sistem penyediaan air minum. SNI ini mencakup beragam aspek, seperti persyaratan reservoir, sistem pemompaan transmisi dan distribusi, unit-unit pelayanan terkait.

Permenkes No. 2 Tahun 2023 mengatur standar baku mutu kesehatan lingkungan dan air minum dalam rangka melindungi kesehatan masyarakat. Dalam penyediaan air minum, salah satu komponen penting yang mempengaruhi kualitas air adalah reservoir. Reservoir berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan distribusi air sebelum dikonsumsi oleh

masyarakat. Oleh karena itu, standar reservoir harus mengacu pada standar baku mutu air minum sebagaimana ditetapkan dalam Permenkes No. 2 Tahun 2023 yaitu:

- a. Mikrobiologi: Tidak mengandung bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) dalam 100 ml sampel air minum.
- b. Fisik: Tidak berbau, tidak berasa, serta memiliki tingkat kekeruhan dan warna dalam batas yang ditetapkan.
- c. Kimiawi: Tidak mengandung zat berbahaya seperti arsen, merkuri, timbal, serta memiliki kadar pH yang sesuai dengan standar kesehatan.
- d. Radioaktif: Tidak mengandung zat radioaktif dalam jumlah yang melebihi batas aman.

4. Macam- Macam Reservoir

Berdasarkan lokasi penempatan dan sistem pengairan, reservoir terbagi sesuai dengan fungsinya dan letaknya (SNI 19-2454-2002, 2002)

Berdasarkan fungsinya, reservoir dapat dibedakan atas dua jenis yaitu :

- a. Air bersih dari mata air atau fasilitas pengolahan air disimpan dalam reservoir distribusi sebelum dialirkan ke daerah layanan melalui jaringan pipa distribusi.
- b. Ketika penggunaan air konsumen relatif lebih rendah daripada air yang masuk, reservoir penyeimbang digunakan untuk menyimpan kelebihan air. Ketika penggunaan air oleh konsumen relatif lebih tinggi daripada aliran air yang masuk, air tersebut kemudian didistribusikan kembali.

Berdasarkan letaknya, reservoir dapat dibedakan 3 jenis yaitu :

a. Reservoir Rendah

Fasilitas penyimpanan air yang terletak di bawah wilayah distribusinya dikenal sebagai reservoir rendah. Oleh karena itu, diperlukan pompa untuk membantu mendistribusikan air dari reservoir ini. Reservoir rendah terkadang dapat diubah menjadi reservoir bawah tanah.

b. *Ground Reservoir*

Fasilitas penyimpanan air bersih yang dibangun di bawah permukaan tanah disebut reservoir bawah tanah. Gaya ini memiliki keuntungan berupa biaya konstruksi yang lebih rendah. Namun, karena bergantung pada pompa, kekurangannya meliputi biaya operasional yang relatif tinggi dan potensi gangguan pengiriman air saat listrik padam.

c. Reservoir Tinggi (*Elevated Reservoir*)

Ketinggian reservoir air jenis ini lebih tinggi daripada area layanan. Akibatnya, gravitasi digunakan untuk distribusi. Karena tidak memerlukan pompa, reservoir ini memiliki keuntungan berupa biaya operasional yang rendah dan dampak minimal pada pasokan air saat listrik padam. Kekurangannya adalah terkadang diperlukan menara air besar, yang konstruksinya bisa mahal.

E. Pengaruh Air Terhadap Kesehatan

Air merupakan kebutuhan dasar bagi manusia yang berperan penting dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam menjaga kesehatan. Namun kualitas air yang buruk atau terkontaminasi dapat menyebabkan penyebaran berbagai penyakit, baik yang menular maupun tidak menular (Soemirat, 2000).

1. Penyakit Menular

Penyakit yang ditularkan melalui air (*waterborne diseases*) dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme patogen, seperti bakteri, virus, dan parasit. Beberapa contoh penyakit yang ditularkan melalui air meliputi:

- a. Diare, kolera, tifus, dan paratifus, yang disebabkan oleh bakteri seperti *Vibrio cholerae*, *Salmonella typhi*, dan *Escherichia coli*.
- b. Hepatitis A, yang ditularkan melalui konsumsi air yang terkontaminasi virus hepatitis A.
- c. Disentri basiler, yang disebabkan oleh bakteri *Shigella* spp.
- d. Penyakit yang ditularkan melalui vektor air, seperti demam berdarah dan malaria, yang terjadi akibat air yang menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk.
- e. Penyakit yang disebabkan oleh parasit air, seperti dracontiasis dan schistosomiasis.
- f. Penyakit akibat keterbatasan air bersih, seperti trachoma dan scabies, yang terjadi akibat kurangnya kebersihan tubuh karena akses air bersih yang terbatas.

2. Penyakit Tidak Menular

Selain penyakit menular, pencemaran air juga dapat menyebabkan berbagai penyakit tidak menular akibat kandungan bahan kimia berbahaya, seperti logam berat dan zat radioaktif. Beberapa dampak kesehatan akibat air yang terkontaminasi bahan kimia berbahaya meliputi:

- a. Kerusakan ginjal, akibat logam berat seperti cadmium (Cd).
- b. Tekanan darah tinggi, yang dapat dipicu oleh paparan cadmium dalam air minum.
- c. Kerusakan sistem saraf dan tulang, akibat pencemaran air oleh logam mangan (Mn) atau air raksa (Hg). Kasus terkenal dari dampak ini adalah penyakit Minamata di Jepang, yang disebabkan oleh konsumsi air yang terkontaminasi merkuri.
- d. Gangguan paru-paru, kemandulan, serta gangguan sistem imun, akibat pencemaran zat beracun dalam air minum.

Air yang tercemar oleh logam berat umumnya memiliki rasa pahit, suhu tinggi, dan pH yang tidak stabil. Paparan jangka panjang terhadap zat-zat ini dapat menyebabkan efek kronis yang membahayakan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya (Effendi, 2007).

Oleh karena itu, kualitas dan kuantitas air yang dikonsumsi harus selalu diperhatikan untuk mencegah berbagai penyakit dan menjaga kesehatan.

F. *Escherichia Coli* (E.Coli)

1. Pengertian *Escherichia Coli* (E.Coli)

Bakteri Gram-negatif berbentuk batang, *Escherichia coli*, memiliki dimensi 1,0-1,5 μm x 2,0-6,0 μm . Bakteri ini dapat berkembang biak dengan atau tanpa oksigen dan bersifat non-motil atau motil dengan

flagela. Bakteri ini dapat bertahan hidup di lingkungan dengan tingkat nutrisi rendah dan bersifat anaerobik fakultatif. Status urease-negatif *E. coli*, ketidakmampuan memfermentasi sitrat, dan kemampuan menghasilkan indol merupakan ciri biokimia lainnya (Rahayu et al., 2018).

Saluran pencernaan manusia dan hewan seringkali menjadi rumah bagi bakteri *E. coli*. *E. coli* secara fisiologis mampu bertahan hidup dalam kondisi lingkungan yang keras. *Escherichia coli* tumbuh subur di tanah, air tawar, dan air asin. *E. coli* terpapar pada lingkungan biotik dan abiotik dalam kondisi ini (Anderson dkk., 2005). Karena *E. coli* dapat beradaptasi dan berkembang biak dalam berbagai situasi, bakteri ini menyebabkan penyakit. Sejumlah faktor lingkungan, seperti fluktuasi suhu, tekanan osmotik, dan lingkungan asam (pH rendah) seperti yang terdapat dalam sistem pencernaan manusia, menyulitkan *E. coli* untuk berkembang biak. Telah dibuktikan bahwa *E. coli* toleran terhadap kondisi kering karena kemampuannya bertahan terhadap pembekuan dan pendinginan (Rahayu et al., 2018).

Escherichia coli dapat bertahan hidup dalam tingkat keasaman tubuh manusia yang tinggi. Selain itu, *E. coli* dapat hidup di luar tubuh manusia dan menyebar melalui feses. Kedua lingkungan ini sangat berbeda bagi *E. coli*. Sistem pencernaan manusia merupakan lingkungan yang hangat, anaerobik, kaya nutrisi, dan umumnya stabil. Di sisi lain, lingkungan di luar saluran pencernaan mungkin berbeda secara signifikan;

seringkali jauh lebih dingin, lebih aerobik, dan kurang nutrisi (Rahayu et al., 2018).

Karena keberadaannya di dalam air menunjukkan bahwa air tersebut tercemar oleh feses, yang berpotensi mengandung mikroba enterik berbahaya lainnya, *Escherichia coli* juga merupakan indikator kualitas air minum. Meskipun strain patogen seperti *E. coli* enterotoksigenik dan penghasil toksin shiga (enterohemoragik) terkadang terdeteksi, sebagian besar bakteri *E. coli* yang ditemukan di dalam air bersifat non-patogen (Rahayu et al., 2018).

2. Standar *Escherichia coli* (*E. coli*)

Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 2 Tahun 2023 menetapkan standar baku mutu kesehatan lingkungan, termasuk persyaratan kualitas air minum. Salah satu parameter penting yang diatur adalah kadar bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) dalam air minum.

Berdasarkan tersebut, kadar maksimum *E. coli* yang diperbolehkan dalam air minum adalah 0 CFU (*Colony Forming Unit*) per 100 mL. Ini berarti air minum harus bebas dari kontaminasi *E. coli* untuk memenuhi standar kesehatan yang ditetapkan.