

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting dan berharga bagi keberlangsungan hidup manusia (Christopridis, 2009). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum disebutkan bahwa Standar Baku Mutu Air menetapkan bahwa Total *Escherichia coli* sebesar 0 CFU/100 ml (Kemenkes RI, 2017). Apabila Total *Escherichia coli* dalam air melebihi batas tersebut maka akan menyebabkan gangguan kesehatan, ekonomis maupun teknis.

Salah satu sumber air bersih yang banyak digunakan adalah air tanah. Untuk memperoleh air tanah salah satu hal yang dapat dilakukan yaitu dengan cara menggali tanah untuk menemukan mata air. Untuk pemenuhan kebutuhan, masyarakat umumnya memanfaatkan air tanah yang diperoleh dari sumur. Sekitar 45% masyarakat di Indonesia menggunakan sumur sebagai sarana air bersih, 75% masyarakat diantaranya menggunakan sumur gali (Chandra, 2007). Sumur gali yaitu suatu konstruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah dengan kedalaman 1-10 meter dari permukaan tanah. Sumur gali dibuat dengan menggali tanah sampai kedalaman

tertentu dan dinding sumur, lantai sumur, saluran air limbah dan dilengkapi dengan timba dan gulungan atau pompa (Entjang, 2000).

Salah satu persyaratan kualitas biologi pada air bersih yaitu kandungan *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang hidup dalam usus besar manusia untuk menjaga kesehatan sistem pencernaan. Meskipun tidak semua tipe bakteri *Escherichia coli* berbahaya, tetapi beberapa tipe *Escherichia coli* patogen dapat menyebabkan penyakit yang mengancam jiwa pada manusia. *Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif yang termasuk dalam family *Enterobacteriaceae*, yang hidup di dalam tubuh manusia dan dapat bertahan hidup selama berbulan-bulan pada tanah dan di dalam air. *Escherichia coli* merupakan golongan bakteri mesofilik yaitu bakteri yang suhu pertumbuhan optimumnya 15- 45°C, dan dapat hidup pada pH 5,5-8. *Escherichia coli* akan tumbuh secara optimal pada suhu 27°C. *Escherichia coli* di alam bebas dapat ditemukan di tanah. Tanah merupakan media yang baik untuk *Escherichia coli* sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi *Escherichia coli* dalam tanah. *Escherichia coli* dapat dimatikan dengan suhu tinggi >100°C, sinar ultraviolet, dan antibiotik (Sutiknowati, 2016).

Data pencemaran air oleh bakteri *Escherichia coli* di berbagai daerah di Indonesia menunjukkan angka yang mencengangkan. Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) menyatakan bahwa tingkat pencemaran air tanah oleh bakteri *Escherichia coli* mencapai 65 hingga 93% di Jakarta. Hal ini sejalan dengan pernyataan Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta yang juga menyatakan bahwa pencemaran air bersih oleh limbah kotoran manusia terus

meningkat. Bahkan data menunjukkan bahwa indeks pencemaran air dengan kategori tercemar berat mengalami peningkatan dari yang semula 32% pada 2014 menjadi 61% pada 2017. 72,7% dari pencemaran itu bersumber dari air tinja, air mandi, dan air cuci.

Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri yang terdapat pada tinja manusia. Pembangunan *septic tank* yang semakin mendekati sumber air turut menjadi salah satu faktor penyebab buruknya sanitasi. Hal ini didorong oleh adanya keterbatasan lingkungan hidup tempat tinggal manusia. Pencemaran *Escherichia coli* dapat disebabkan oleh faktor jarak sumur dengan *septic tank* <10 meter, konstruksi sumur yang tidak memenuhi syarat, tidak memiliki sarana pembuangan air limbah (SPAL), dekat dengan sumber pencemar lain seperti kandang ternak, kedalaman sumur, topografi tanah serta kebiasaan masyarakat sekitar yang tidak menjaga kebersihan sekitar sumur dapat mempengaruhi kandungan *Escherichia coli* termasuk pada air sumur (Awuy, Sumampouw and Boky, 2018).

Wilayah kerja Puskesmas Sentolo I meliputi 4 desa yaitu Desa Sentolo, Sukoreno, Desa Kaliagung, dan Desa Banguncipto. Desa-desa tersebut memiliki daerah persawahan, perladangan, perkebunan, perternakan, industri dan jasa perdagangan. Industri-industri yang terdapat pada wilayah kerja Puskesmas Sentolo I merupakan industri kecil yang menghasilkan limbah berupa limbah organik. Limbah organik tersebut baik sebagai media pertumbuhan mikroorganismenya. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, sebagian besar penduduk di wilayah kerja Puskesmas Sentolo I menggunakan

sumur sebagai sarana air bersih dan 50% sumur di wilayah kerja Puskesmas Sentolo 1 tercemar *Escherichia coli*. Berdasarkan uji pendahuluan yang telah dilakukan pada 26 Oktober 2022 dengan melakukan pengambilan sampel mikrobiologi pada sumur gali milik Bapak X yang beralamat di Dusun Blimbing, Desa Sukoreno, Kapanewon Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, diperoleh hasil uji sebesar 1400 CFU/100 ml. Kandungan *Escherichia coli* tersebut melebihi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilaksanakan, tingginya kandungan *Escherichia coli* pada sumur gali milik Bapak X disebabkan karena jarak sumur gali dengan kandang ternak dan *septic tank* yang berdekatan yaitu kurang dari 10 meter, selain itu kondisi fisik sumur gali tidak memenuhi persyaratan.

Upaya untuk menurunkan cemaran *Escherichia coli* pada air dapat dilakukan dengan disinfektan secara efektif, berlanjut, dan sesuai kebutuhan. Zat kimia yang telah digunakan sejak puluhan tahun lalu sebagai disinfektan untuk mencegah penyakit yang ditularkan melalui air dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat yaitu klorin.

Alternatif disinfektan kimia dapat diperoleh dari bahan-bahan alami seperti *Eco enzyme*. *Eco enzyme* merupakan cairan dari bahan-bahan alami yang bebas dari bahan kimia, mudah terurai, serta tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Kelebihan lain yang dihasilkan dari *Eco enzyme* adalah membantu siklus alam seperti memudahkan pertumbuhan tanaman (sebagai fertiliser), mengobati tanah, dan juga membersihkan air yang tercemar

(Kumar *et al.*, 2019). Karena natural dan bebas dari bahan kimia, *Eco enzyme* mudah terurai, serta tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan dan yang paling utama keistimewaan dari *Eco enzyme* ini adalah tidak memerlukan lahan yang luas untuk proses fermentasinya, serta bahan-bahan yang digunakan bisa didapatkan dengan sangat mudah. *Eco enzyme* merupakan cairan organik yang dihasilkan dari proses fermentasi sederhana dari sisa-sisa organik seperti kulit buah dan sayuran dengan adanya penambahan gula dan air. Cairan *Eco enzyme* yang baik memiliki pH di bawah 4, berwarna coklat gelap, memiliki aroma asam manis yang kuat, dan terdiri dari zat organik kompleks.

Eco enzyme dapat disebut sebagai cairan serbaguna karena memiliki banyak manfaat dan kegunaan yaitu sebagai cairan pembersih, filter udara, herbisida, pestisida, filter air, dan pupuk alami. Salah satu kandungan *Eco enzyme* yaitu asam asetat (H_3COOH) yang berperan dalam membunuh kuman, bakteri, dan virus (Yusuf, 2008). Selain asam asetat, cairan *Eco enzyme* mengandung Enzim Lipase, Enzim Tripsin, Enzim Protase dan Enzim Amilase yang mampu membunuh dan mencegah bakteri patogen. Enzim-enzim tersebut memiliki sifat biokatalisator yang dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi zat pencemar pada air limbah (Wang *et al.*, 2016). *Eco enzyme* memiliki kemampuan yang tinggi dalam membunuh bakteri *E. coli*, *S. aureus*, *S. Typhi*, *C. Albicans* dan virus (Aruna, C., & P, 2015).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan A. Mahdia *et al.*, (2022) diketahui bahwa *Eco enzyme* terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Faktor terjadinya penurunan kandungan *Escherichia*

coli dikarenakan adanya efek antimikroba dari senyawa yang berasal dari *Eco enzyme* yaitu asam asetat yang dapat menghambat aktivitas bakteri. Pada penelitian tersebut, penggunaan *Eco enzyme* dengan konsentrasi 10% mampu untuk membunuh bakteri *Escherichia coli* sebanyak 15 CFU/ml.

Berdasarkan informasi yang telah dikemukakan sebelumnya, aplikasi cairan *Eco enzyme* sebagai disinfektan alami dalam mengatasi permasalahan pencemaran air oleh *Escherichia coli* memiliki potensi yang cukup besar, terlebih dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Kumar *et al.*, (2019), *Eco enzyme* dengan konsentrasi 0.5% dalam 1 liter sampel air sungai atau setara dengan *Eco enzyme* sebanyak 5 ml terbukti mampu menurunkan Coliform sebesar 10% dengan waktu kontak selama 120 menit. Untuk itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “*Pengaruh Variasi Dosis Eco Enzyme Dari Limbah Buah Sebagai Alternatif Disinfektan Terhadap Penurunan Cemarkan Escherichia coli Pada Air tanah*” dengan dosis *Eco enzyme* sebanyak 20 ml, 35 ml, dan 50 ml. Peneliti tertarik melakukan penelitian ini dikarenakan *Eco enzyme* memiliki sifat antimikroba yang mampu untuk menurunkan cemarkan *Escherichia coli* pada air tanah, selain itu cairan *Eco enzyme* memiliki harga yang relatif terjangkau dan mudah untuk dibuat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di latar belakang, maka dapat dirumuskan pertanyaan: “Apakah ada pengaruh variasi dosis *Eco enzyme*

sebagai alternatif disinfektan terhadap penurunan cemaran *Escherichia coli* pada air tanah?”

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh variasi dosis *Eco enzyme* sebagai alternatif disinfektan terhadap penurunan cemaran *Escherichia coli* pada air tanah.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui penurunan *Escherichia coli* pada air tanah setelah dilakukan disinfeksi menggunakan *Eco enzyme* dengan dosis 20 ml/l
- b. Diketahui penurunan *Escherichia coli* pada air tanah setelah dilakukan disinfeksi menggunakan *Eco enzyme* dengan dosis 35 ml/l.
- c. Diketahui penurunan *Escherichia coli* pada air tanah setelah dilakukan disinfeksi menggunakan *Eco enzyme* dengan dosis 50 ml/l.
- d. Diketahui dosis *Eco enzyme* yang efektif dalam menurunkan cemaran *Escherichia coli* pada air tanah.

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

1. Ruang Lingkup Keilmuan

Penelitian ini termasuk ke dalam lingkup ilmu Kesehatan Lingkungan khususnya di bidang Penyehatan Air dan Mikrobiologi.

2. Materi Penelitian

Materi pada penelitian ini adalah *Eco enzyme* sebagai alternatif disinfektan untuk menurunkan cemaran *Escherichia coli* pada air tanah.

3. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah air sumur gali yang terindikasi tercemar *Escherichia coli*.

4. Lokasi Penelitian

- a. Lokasi pengambilan sampel air tanah berasal dari sumur gali milik Bapak X, di Dusun Blimbing, Desa Sukoreno, Kapanewon Sentolo, Kabupaten Kulon Progo.
- b. Pengolahan sampel air sumur gali menggunakan *Eco enzyme* sebagai disinfektan dilaksanakan di rumah Bapak X, di Dusun Blimbing, Desa Sukoreno, Kapanewon Sentolo, Kabupaten Kulon Progo.
- c. Pemeriksaan sampel air sumur gali dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

5. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2023.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai referensi untuk mengembangkan dan memperbanyak ilmu pengetahuan khususnya di bidang Penyehatan Air.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan menambah wawasan dan pengetahuan bagi peneliti khususnya di bidang Penyehatan Air serta mengaplikasikan ilmu yang telah diterima peneliti selama menuntut ilmu di Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

b. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai tambahan informasi dan pengetahuan bagi masyarakat mengenai cara pengolahan air dengan *Eco enzyme* sebagai alternatif desinfektan untuk menurunkan cemaran *Escherichia coli* pada air tanah agar memenuhi syarat kesehatan air.

c. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai tambahan wawasan dan pengetahuan mengenai topik yang berkaitan dengan Penyehatan Air, khususnya mengenai pengolahan air dengan kandungan *Escherichia coli* yang tinggi.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian dengan judul “Pengaruh Variasi Dosis *Eco enzyme* Sebagai Alternatif Disinfektan Terhadap Penurunan Cemaran *Escherichia coli* Pada Air Tanah”. belum pernah dilakukan sebelumnya di lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Adapun penelitian sejenis yang telah dilakukan adalah:

Tabel 1. Penelitian sejenis yang pernah dilakukan

No.	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
1.	Hari Kurniawan Risdianto Tahun 2019, Alternatif Disinfektan <i>Escherichia coli</i> Menggunakan Ekstrak Siwak (<i>Salvadora persica</i>) pada Air Tanah	Sama-sama untuk menurunkan cemaran <i>Escherichia coli</i> pada air tanah.	Penelitian Hari Kurniawan Risdianto: Menggunakan ekstrak siwak (<i>Salvadora persica</i>) sebagai alternatif disinfektan.
2.	Supriyono Tahun 2020, Efektifitas Tembaga (Cu) Sebagai Desinfektan Alternatif Terhadap Kematian Bakteri <i>Escherichia coli</i> Dalam Air Bersih	Sama-sama untuk menurunkan cemaran <i>Escherichia coli</i> pada air.	Penelitian Supriyono: Menggunakan tembaga (Cu) sebagai alternatif disinfektan. Variabel yang diteliti menggunakan sampel air bersih.
3.	Arik Agustina Tahun 2021, Efektivitas Memberikan <i>Eco enzyme</i> Terhadap Penurunan Nilai BOD dan COD di Tukad Badung	Sama-sama menggunakan <i>Eco enzyme</i> sebagai media pengolahan air.	Penelitian Arik Agustina: Variabel penelitiannya adalah penurunan nilai BOD dan COD pada air sungai.