

Uji Bakteri E.Coli dan Coliform Metode CFU (*Colony Forming Unit*) Dengan Media Chromocult Pada Uji Kualitas Air Limbah Inlet

E.Coli and Coliform Bacteria Test CFU (Colony Forming Unit) Method With Chromocult Media at the Inlet Wastewater Quality Test

Engla Mutiara ZP, Irdawati

*Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang*

Email: englamutiaraa02@gmail.com

ABSTRAK

Limbah merupakan produk sampingan dari proses manufaktur atau kegiatan industri serta perumahan yang tidak memiliki nilai ekonomis, bahkan merugikan karena dapat mencemari lingkungan. Kandungan berbagai zat kimia yang terdapat pada limbah cair domestik dapat menimbulkan berbagai penyakit bagi manusia dan dapat mengganggu lingkungan sekitar karena terdeteksi adanya adanya bakteri patogen seperti E.Coli dan Coliform. Penelitian ini bertujuan untuk menguji bakteri E.coli dan Coliform menggunakan metode CFU (*Colony Forming Unit*) dengan media Chromocult pada uji kualitas air limbah inlet. Penelitian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat dari 19 Juni sampai 19 Juli 2023 dengan sampel yang berasal dari air limbah inlet pabrik, rumah sakit ataupun bisnis F&B. Hasil pemeriksaan diolah secara manual menggunakan alat bantu kalkulator dengan cara dipresentasikan data melalui metode Total Plate Count (TPC) yaitu menumbuhkan sel mikroorganisme yang masih hidup pada media agar, sehingga mikroorganisme berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat dan dihitung secara langsung. Hasil pemeriksaan didapatkan 7 sampel masih berada pada standar baku mutu yaitu 3000/100 ml sedangkan 11 sampel lainnya berada jauh di atas ambang baku mutu yang telah ditetapkan.

Kata kunci: E.Coli, Coliform, Air Limbah

PENDAHULUAN

Mikrobiologi lingkungan atau bisa juga disebut dengan mikrobiologi sanitasi merupakan salah satu laboratorium yang bergerak dibidang kesehatan. Laboratorium ini berfungsi untuk menguji air minum, air bersih, air limbah, makanan dan badan air. Sanitasi merupakan masalah serius di Indonesia peringkat kedua sebagai negara dengan kondisi sanitasi terburuk secara global. Pemerintah berupaya meningkatkan sarana sanitasi setiap tahunnya, termasuk fasilitas sanitasi, peningkatan layanan pembersihan, dan program terkait sanitasi dengan partisipasi masyarakat (Ramadhan, 2019). Masalah pembersihan dapat menyebabkan kerusakan, terutama kerusakan kondisi lingkungan dan sosial-psikologis masyarakat, sehingga kegiatan penyehatan lingkungan bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat agar tidak terjadinya gangguan dan penyakit (Ernawati, 2016).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014, Limbah merupakan produk sampingan dari proses manufaktur atau kegiatan industri serta perumahan yang tidak memiliki nilai ekonomis, bahkan merugikan karena dapat mencemari lingkungan. Tergantung dari karakteristik limbahnya diklasifikasikan ke dalam empat kategori sebagai padat, cair, gas dan B3 (Material) berbahaya dan beracun). Jenis limbah yang biasanya dihasilkan Permasalahan di Indonesia adalah adanya limbah cair. Limbah berwujud cairan adalah limbah cair dari kegiatan industri domestik rumah tangga dan dapat mencemari lingkungan (Kurnianingtyas, *et al* 2020). Limbah lainnya pada perairan adalah residu pestisida dari limbah pertanian. Atifah et al (2019) menyatakan bahwa residu pestisida yang ditemukan pada air, sedimen tanah dan ikan dari golongan organofosfat yang terdeteksi adalah diazinon, malation, dan klorfirifos sedangkan dari golongan organoklorin adalah jenis aldrin, dieldrin dan endosulfan. Residu Organofosfat tertinggi ditemukan pada tanah sedangkan residu organoklorin paling tinggi ditemukan pada ikan.

Limbah cair domestik merupakan faktor penyebab pencemaran lingkungan, khususnya perairan sungai. Hal ini disebabkan karena limbah domestic menghasilkan berbagai zat organik dan anorganik, yang diproses dan dialirkan ke saluran pembuangan, dan akhirnya dibuang ke sungai. Kandungan berbagai zat kimia yang terdapat pada limbah cair domestik dapat menimbulkan berbagai penyakit bagi manusia dan dapat mengganggu lingkungan sekitar. Dampak yang ditimbulkan dari pencemaran ini terhadap manusia bisa menyebabkan penyakit seperti diare, kolera, dan lain sebagainya yang disebabkan oleh adanya bakteri patogen seperti E.Coli dan Coliform.

Semua air limbah domestik sebelum dibuang ke perairan/ saluran umum harus diolah terlebih dahulu sampai memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan Pemerintah. Baku mutu air limbah domestik merupakan ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah domestic yang akan dibuang atau dilepas ke air permukaan. Salah satu cara yang dilakukan untuk menganalisis adanya bakteri patogen E.Coli dan koliform serta nilai baku mutu pada air limbah ini adalah menggunakan metode CFU (*Colony Forming Unit*). Dalam mikrobiologi CFU merupakan metode yang digunakan untuk memperkirakan jumlah bakteri yang hidup dalam sebuah sampel. CFU ini menunjukkan jumlah koloni yang tumbuh tiap gram atau mililiter sampel yang dihitung dari jumlah cawan, faktor pengenceran, dan volume yang digunakan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Colony Forming Unit (CFU) yang digunakan untuk pengujian air limbah. Penelitian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat dari 19 Juni sampai 19 Juli 2023 dengan sampel yang berasal dari air limbah inlet pabrik, rumah sakit ataupun

bisnis F&B. Untuk melihat hasil pemeriksaan menggunakan metode Total Plate Count (TPC).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data coliform dan colitinja pada sampel air limbah inlet pada tanggal 19 Juni sampai 19 Juli 2023 di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.

| No | Tanggal | Nama Sampel | Coliform | E.Coli |
|----|--------------|-------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | 20 Juni 2023 | 4270 | <10 ² | <10 ² |
| | | 4283 | 13 | 11 |
| | | 4286 | 34 | 1 |
| | | 4288 | 26 | 15 |
| | | P. 1478 | <10 ² | <10 ³ |
| | | P. 1477 | 700 x 10 ³ | <10 ² |
| 2 | 22 Juni 2023 | 4380 | <10 ² | <10 ² |
| 3 | 3 Juli 2023 | 4575 | 500 x 10 ³ | <10 ² |
| | | 4578 | 8800 x 10 ³ | 400 x 10 ³ |
| 4 | 3 Juli 2023 | 4599 | 600 x 10 ³ | 100 x 10 ³ |
| 5 | 4 Juli 2023 | 4609 | 4700 x 10 ³ | 500 x 10 ³ |
| 6 | 6 Juli 2023 | 4692 | 600 x 10 ³ | <10 ² |
| 7 | 12 Juli 2023 | 4864 | 3300 x 10 ³ | |
| 8 | 13 Juli 2023 | 4895 | 2300 x 10 ³ | 2100 x 10 ³ |
| | | 4919 | <10 ² | <10 ² |
| 9 | 17 Juli 2023 | 4998 | 14500 x 10 ³ | 2700 x 10 ³ |
| | | 5010 | 10700 x 10 ³ | 6200 x 10 ³ |
| | | 5023 | 1900 x 10 ³ | 1400 x 10 ³ |

Pada kegiatan magang yang dilakukan pada 19 Juni sampai 19 Juli 2023 di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat, penulis melakukan pengujian terhadap sampel air limbah inlet. Dimana pengujian air limbah inlet ini dilakukan dengan menggunakan metode CFU (*Colony Forming Unit*) dan menggunakan media chromocult.

Dalam hal ini baku mutu yang digunakan adalah PERMEN LHK No. P.68 Tahun 2016 dengan menggunakan metode CFU mengatakan bahwa kadar maksimum total Coliform yang diperbolehkan dalam air limbah inlet adalah 3000 dengan satuan jumlah

per 100 ml sampel, pada hasil yang didapatkan persentase air limbah inlet yang sesuai dengan baku mutu air minum menurut peraturan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 adalah 7 sampel masih berada pada standar baku mutu yaitu 3000/100 ml sedangkan 11 sampel lainnya berada jauh di atas ambang baku mutu yang telah ditetapkan.

Indikator pencemaran mikroba air adalah total koliform dan *Escherichia coli* (*E. coli*). Total koliform adalah suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran. Total koliform yang berada di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Irdawati., *et al* 2012). Total koliform dibagi menjadi dua golongan yaitu koliform fekal, seperti *E. coli* yang berasal dari tinja manusia, hewan berdarah panas dan koliform non-fekal, seperti *Aerobacter* dan *Klebsiella* yang bukan berasal dari tinja manusia, tetapi berasal dari hewan atau tanaman yang telah mati. Air olahan DAM harus bebas dari kandungan total koliform dan *E. coli* (Riyanti., *et al* 2021).

Salah satu faktor yang menyebabkan masih tinggi kadar coliform yang terdapat pada air limbah inlet ini mungkin pada proses pengolahan limbah belum berjalan dengan baik, salah satunya pada bak klorinasi yang berfungsi untuk mendesinfeksi air limbah sebelum dibuang. Zat pembunuh klorin dan komponennya belum mampu untuk mematikan bakteri dengan cara merusak atau menginaktifkan enzim utama sehingga terjadi kerusakan dinding sel sehingga seharusnya dengan adanya klorinasi bakteri dalam hal ini *E. coli* akan mati dan kadar CFU Coliform juga akan turun. Dampak yang ditimbulkan dari pencemaran ini terhadap manusia bisa menyebabkan penyakit atau *Foodborne disease* seperti diare, kolera, dan lain sebagainya yang disebabkan oleh adanya bakteri patogen seperti *E.Coli* dan Coliform (Rahmawita *et al.*, 2018).

Jumlah coliform yang tinggi kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor internal dan eksternal. Faktor internal antara lain penambahan bakteri starter yang kurang tepat, kecepatan aliran air, waktu retensi dalam kompartemen yang rendah, debit dan volume air limbah yang rendah. Faktor eksternal antara lain kurangnya pengelolaan dari masyarakat karena belum tertanam rasa kesadaran yang tinggi dalam merawat IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah).

PENUTUP

Sampel air limbah inlet yang terdeteksi mengandung bakteri *E. Coli* ditandai dengan bulatan berwarna biru sedangkan untuk bakteri coliform akan berwarna merah

1. Persyaratan kadar maksimum total Coliform yang diperbolehkan dalam air limbah inlet adalah 3000 dengan satuan jumlah per 100 ml sampel.

2. Faktor yang mempengaruhi tingginya kadar coliform pada air limbah inlet ini diantaranya ada 2 yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal antara lain penambahan bakteri starter yang kurang tepat, kecepatan aliran air, waktu retensi dalam kompartemen yang rendah, debit dan volume air limbah yang rendah. Faktor eksternal antara lain kurangnya pengelolaan dari masyarakat karena belum tertanam rasa kesadaran yang tinggi dalam merawat IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah).

REFERENSI

- Abdullah, Rizky, dkk. 2017. Mutasi Gen blaCTX-M sebagai Faktor Risiko Penyebab Resistensi Antibiotik. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, Juni 2017 6(2) : 135–152
- Asmadi, & Suharno. (2012). *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta : Gosyen Publishing.
- Atifah, Y., M. Lubis., L. T. Lubis., dan A. Maulana. (2019). Pencemaran Pestisida pada Sungai Batang Gadis, Mandailing Natal, Sumatera Utara. *BIOEDUSCIENCE*, 3(2): 100-105.
- Departemen Kesehatan RI. 2010. *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ernawati. (2016). *Upaya Meningkatkan kepatuhan Masyarakat Terhadap Pengguna MCK Plus dan IPAL Komunal Berbasis SANIMAS*. Thesis. Lampung: Universitas Lampung.
- Irdawati, F. M & Kurniati. D (2012). Uji Bakteriologis Air Sumur Pemukiman Penduduk Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah. *Jurnal Sainstek* Vol. IV. No. 2: 136-140. Desember 2012.
- Notoatmodjo, S. 2003. *Ilmu Kesehatan Masyarakat Prinsip-Prinsip Dasar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Pratiwi, I. N. (2019). *Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Di Dusun Sukunan, Bayuraden, Gamping, Sleman Tahun 2019*. Karya Tulis Ilmiah. Yogyakarta: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
- Putri, F. R., Annisa, N., Akyuni, Q., & Achyar, A. (2022). Deteksi Bakteri *Escherichia coli* dengan Metode Polymerase Chain Reaction (PCR) pada Sampel Makanan Takjil. *Prosiding* 405–413. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/404>
<https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/download/404/382>

- Rahmawita, R., Putri, D. H., & Advinda, L. (2018). Kualitas Jajanan Anak Sekolah Dasar Secara Mikrobiologi Di Kecamatan Koto Tangah Padang Sumatera Barat. *Biomedika*, *10*(2), 102–106.
<https://doi.org/10.23917/biomedika.v10i2.7020>
- Ramadhan, F. S. (2019). Evaluasi Manfaat Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) di Kecamatan Banjaran Kabupaten Bandung. Tugas Akhir. Bandung: Universitas Pasundan.
- Riyanti, R., Putri, D. H., Erlinda, & Yuniarti, E. (2021). Deteksi Bakteri E.Coli dan Coliform dengan Metode CFU pada Uji Kualitas Air Bersih. *Inovasi Riset Biologi Dalam Pendidikan Dan Pengembangan Sumber Daya Lokal*, 925–934.
<https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/222>
- Suriawiria, U. 2003. Mikrobiologi Air & Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis. Bandung: PT Alami.
- Kurnianingtyas, E., Prasetya, A., & Yuliansyah, A. T. (2020). Kajian Kinerja Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, *5*(1), 62–70.
- Wulandari, P. R. (2014). Perencanaan Pengolahan Air Limbah Sistem Terpusat (Studi Kasus di Perumahan PT. Pertamina Unit Pelayanan III Plaju -Sumatera Selatan. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, *2*(3), 499–509.