

## **Analisis Mikrobiologi Pada Air Baku Intake Karang Anyar, Intake I Ilir Dan Air Minum Menggunakan Metode Petri Film Di Perumda Tirta Musi Palembang**

### ***Microbiological Analysis Of Raw Water Intake Karang Anyar, Intake I Ilir And Drinking Water Using Petri Film Method At Perumda Tirta Musi Palembang***

**Raden Ayu Annisa Fitria<sup>1)</sup>, Miftahul Jannah<sup>2)</sup>, Eta Jayanti Manda Sary<sup>3)</sup>, Riri  
Novita Sunarti<sup>4)</sup>**

1) Biologi fakultas, Sains dan teknologi, UIN Raden Fatah Palembang

2) Biologi fakultas, Sains dan teknologi, UIN Raden Fatah Palembang

3) Biologi fakultas, Sains dan teknologi, UIN Raden Fatah Palembang

4) Biologi fakultas Sains dan teknologi, UIN Raden Fatah Palembang

Email: [ririnovitasunarti\\_uin@radenfatah.ac.id](mailto:ririnovitasunarti_uin@radenfatah.ac.id)

---

#### **ABSTRAK**

Bakteri *Coliform* merupakan parameter mikrobiologis terpenting bagi kualitas dari air minum. Kelompok bakteri *Coliform* terdiri dari *Coliform fecal (Escherichia coli)*, dan *Coliform non fecal (Coliform)*. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pencemaran bakteri *Escherichia coli (E. coli)* dan *Coliform* pada air baku dan air minum dengan menggunakan metode APHA – Membrane Filter. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2023 di PERUMDA Tirta Musi Palembang di laboratorium IPA (Instalasi pengolahan air) di daerah Karang Anyar dan laboratorium IPA (Instalasi pengolahan air) di daerah 3 Ilir. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu eksperimen dilaboratorium. Hasil analisa cemaran *Escherichia coli* air baku Intake Karang anyar berjumlah 11, dan Intake 1 Ilir berjumlah 84, *Coliform* air baku Intake Karang anyar berjumlah 60, dan Intake 1 Ilir berjumlah 74, hal ini masih dibawah baku mutu Standar Analisa PP No 22 Tahun 2021 yaitu sebesar 100/100 mL. Setelah dilakukan pengolahan air oleh PERUMDA Tirta Musi Palembang menunjukkan tidak terdapatnya *Escherichia coli* dan *Coliform*, hal ini sesuai dengan standar baku air minum Peraturan Menteri Kesehatan No.2 Tahun 2023 yaitu *Escherichia coli* 0/100 mL dan *Coliform* 0/1000 mL.

**Keywords: Mikrobiologi, Air baku, Air Minum, Petri film**

#### **PENDAHULUAN**

Kebutuhan masyarakat yang paling utama yaitu air. Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Oleh karena itu sumber daya air tersebut harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia dan makhluk hidup lainnya (Widiyanto, 2015). Persediaan air yang memadai, aman, dan dapat diakses harus tersedia bagi semua orang. Dengan meningkatkan kualitas air maka akan memperbaiki kesehatan manusia. Secara kualitas, air bersih dapat

dilihat dari bentuk fisik, kimia dan mikrobiologi. Secara fisik, air yang bersih adalah air yang jernih, tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna. Secara kimia, air bersih adalah air yang tidak boleh mengandung senyawa kimia. Sedangkan secara mikrobiologi, air bersih adalah air yang tidak mengandung bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) (Anwar, 2004).

Bakteri *Coliform* merupakan parameter mikrobiologis terpenting bagi kualitas dari air minum. Kelompok dari bakteri *Coliform* yaitu *Coliform* fecal (*Escherichia coli*), dan *Coliform* non fecal (*Coliform*). Keberadaan bakteri di dalam air minum itu menunjukkan tingkat sanitasi yang rendah. Keberadaan dari bakteri ini juga menunjukkan adanya bakteri patogen lain, misalnya, *Shigella*, yang mengakibatkan diare hingga muntaber (Sunarti, 2016). Adanya bakteri *Coliform* di dalam air menunjukkan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Semakin tinggi kontaminasi *Escherichia coli* di air dapat menyebabkan gangguan pencernaan. Menurut Keputusan PMK No. 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, mensyaratkan bahwa angka E.coli dalam air minum adalah 0/100 ml sampel dan *Coliform* 0/1000 ml sampel.

Pengolahan air pada PERUMDA Tirta Musi Palembang berfungsi menghilangkan cemaran mikroba atau menurunkan kadar bahan tercemar sesuai standar yang ditetapkan. Terdapat nya bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut telah terkontaminasi tinja manusia/hewan berdarah panas/kotoran lain. Masuknya bahan pencemar ke dalam air minum berbeda beda minum dapat melalui air, tangan, vektor, dan tanah (Khoeriyah, 2015)

Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis pencemaran bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* pada air baku dan air minum dengan menggunakan metode APHA membran filter.

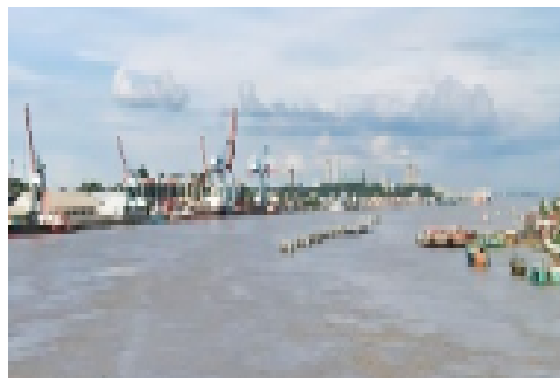
## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2023 di PERUMDA Tirta Musi Palembang pada Laboratorium IPA di wilayah 3 Ilir dan Laboratorium IPA di wilayah Karang Anyar Palembang. Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian eksperimen, dan metode penelitian yang digunakan yaitu analisis

mikrobiologi menggunakan metode APHA membran filter. Adapun alat dan bahan yang digunakan yaitu inkubator, autoclave, pipet, bola karet (bulp), botol sampel, pinset, spreader, gelas ukur, bunsen, korek api, Media 3M PETRIFILM 6404/6414/6444 (Count plate E-coli/coliform),  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  10%. Penentuan lokasi pengambilan sampel air baku diambil dari Intake Karang Anyar dan Intake 3 Ilir yang dapat dilihat pada Gambar 1



(A)



(B)



(C)



(D)

**Keterangan : (A) Lokasi intake 1 ilir ;(B) Kondisi tepian sungai intake 1 ilir; (C) Lokasi intake karang anyar; (D) Daerah tepian sungai intake karang anyar**

Sampel yang sudah diambil dari lokasi intake 1 ilir langsung dialirkan menuju laboratorium IPA 3 ilir dan lokasi intake Karang anyar dialirkan menuju laboratorium IPA Rambutan. Selanjutnya dilakukan prosedur kerja sebagai berikut, pertama hidupkan inkubator terlebih dahulu, lalu buat air steril dengan menggunakan autoclave dan sterilkan peralatan analisa mikrobiologi dan botol sampel yang telah ditambahkan 3 tetes  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  10% dalam oven sampai dengan suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 10-15 menit, Selanjutnya keluarkan botol sampel, lalu buka kran air untuk tempat pengambilan sampel kemudian tutup dan panaskan ujung kran dengan bunsen, kemudian buka kembali kran dan masukkan dalam botol sampel lalu tutup, Siapkan peralatan dan media dan sterilkan lingkungan untuk analisa bakteri menggunakan alkohol, ambil Pipet 1 ml sampel kemudian masukkan ke dalam media 3M Petrifilm, kemudian media di tutup kembali secara hati-hati, lalu ratakan media menggunakan spreader dengan menekan hingga sampel memenuhi ruang media, setelah memadat, masukkan media ke dalam Inkubator selama 24 jam.

Kemudian *E.coli* dan *Coliform* yang telah didapatkan selanjutnya dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Bakteri } E. coli/100\text{ml} = X 100$$

$$\text{TC/ } 1000\text{ml} = X 100$$

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data hasil perbandingan parameter mikroorganisme jumlah *E.coli* dan *coliform* pada air baku intake Karang anyar dan intake 1 ilir menurut standar baku mutu PP No. 22 Tahun 2021, sedangkan untuk air minum yang sudah diolah menggunakan PMK No. 2 Tahun 2023. Berikut hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Analisa Mikroorganisme Pada Air Baku Intake Karang Anyar Dan Intake 1 Iilir (Standar Analisa Pp No 22 Tahun 2021)**

No.	Sampel	Parameter	Satuan	Hasil uji	Baku mutu	Keterangan
1.	Air Baku Karang Anyar	<i>E. coli</i>	MPN/ 100 ml sampel	11	100	Memenuhi
		<i>Coliform</i>	MPN/ 1000 ml sampel	60	1000	Memenuhi
2.	Air Baku 1 Iilir	<i>E. coli</i>	MPN/ 100 ml sampel	84	100	Memenuhi
		<i>Coliform</i>	MPN/ 1000 ml sampel	74	1000	Memenuhi

**Tabel 2 Hasil Analisis Mikrobiologi Air Minum (Standar Analisa PMK No. 2 Tahun 2023)**

No.	Sampel	Parameter	Satuan	Hasil uji	Baku Mutu	Keterangan
1.	Air Minum	E. Coli	MPN/ 100 ml sampel	0	100	Memenuhi
		Kolifrom	MPN/ 1000 ml sampel	0	1000	Memenuhi

Berdasarkan analisis hasil yang telah dilakukan didapat hasil uji *E.coli* dan *Coliform* menggunakan metode APHA bahwa *E. coli* air baku yang ada di karang anyar berjumlah 11 dan *coliform* 60, kemudian *E.coli* air baku 1 ilir berjumlah 84 dan *coliform* berjumlah 74. Dan untuk *E. coli* dan *coliform* air minum berjumlah 0, hal ini menunjukkan air minum yang sudah diolah memenuhi standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023. Sumber air baku dan air minum yang digunakan pada IPA rambutan dan 3 Ilir Perumda Tirta Musi Palembang adalah Sungai Musi. Terdapat 2 (dua) aliran air baku yaitu intake Karang Anyar dan 1 Ilir. Air baku Intake 1 Ilir merupakan aliran air sungai musu yang mana air tersebut rentan terhadap pencemaran karena padatnya pembangunan pabrik serta banyaknya padatan penduduk di area Intake 1 Ilir.

Petrifilm merupakan metode yang spesifik untuk mendeteksi *E.coli* dan *Coliform* secara kuantitatif sehingga dapat menentukan kualitas air. Petrifilm *E. Coli* dan *Coliform* berisi media yang siap pakai tanpa harus melakukan proses membuat agar sehingga lebih menyederhanakan proses, mempersingkat waktu, dan mengurangi biaya alat. Pada media siap pakai 3M Petrifilm adanya titik endapan berwarna biru dikategorikan sebagai bakteri *E.coli*. Titik endapan berwarna merah dikategorikan sebagai bakteri Total *Coliform* selain *E. coli*. (Laily, 2022)

Salah satu parameter pencemaran mikroorganisme ialah *ecoli*. Keberadaan *ecoli* dalam air minum maupun air baku yang melebihi ambang batas ketentuan PP. No. 22 Tahun 2021 dapat mengganggu serta mengancam kesehatan manusia. *E. coli* adalah sekelompok *coliform* yang sering ditemukan di tanah dan tumbuh-tumbuhan, sehingga faktor lingkungan biasanya menjadi penyebab ketika kotaminasi *coliform* ditemukan (Bird, 2018). Dilingkungan *coliform* dan *E. Coli* juga dapat ditemukan di perairan seperti sungai dan air tanah. *E. coli* dan *coliform* telah digunakan sebagai indikator kualitas air secara global. *E. coli* disarankan sebagai “kriteria penting” pemantauan air minum oleh Organisasi Kesehatan Dunia (Invik, 2017).

Hasil uji air minum yang sudah diolah oleh PERUMDA Tirta Musi menunjukkan tidak tercemar *E. coli* dan *coliform*. Hal ini dikarenakan proses pengolahan air minum PERUMDA Tirta Musi yang terdiri dari 9 proses

pengolahan, sebagai berikut, pertama yaitu intake, Intake adalah bangunan pengambil atau penangkap air dari sumber air. Pada bangunan intake terdapat penyaring kasar (bar screen) yang berfungsi sebagai penyaring kotoran-kotoran seperti kayu dan sampah yang terdapat dalam air (Husaini, *et al.*, 2018).. Proses kedua yaitu koagulasi yang merupakan proses yang bersifat kimia yang bertujuan untuk menyisihkan kekeruhan serta zat-zat yang dapat mempengaruhi warna pada air yang ditambahkan Alumunium sulfat (alum). Tahap ketiga yaitu flokulasi dengan penyisihan kekeruhan air dengan cara pengumpulan partikel kecil menjadi partikel yang lebih besar (Andriansyah, 2017).

Tahapan ke empat yaitu sedimentasi (proses pengendapan partikel-partikel koloid yang sudah distabilisasi oleh koagulasi dan flokulasi). Tahap kelima yaitu aerasi (proses dari transfer gas yang lebih dikhususkan pada transfer oksigen dari fase gas ke fase cair). Selanjutnya tahap keenam yaitu filtrasi (penyaringan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi dari air melalui media berpori). Tahap ketujuh yaitu netralisasi (dengan dilakukanlah pemberian kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) untuk menaikkan pH agar sesuai dengan standar) dosis pemberian kapur tergantung pH air bersih yang telah melewati proses filtrasi, jika pH tidak turun terlalu drastis maka pemberian kapur dilakukan secara sedikit demi sedikit dan jika pH air sebelumnya turun drastis yang diakibatkan proses penjernihan yang dilalui maka dosis pemberian kapur dilakukan secara banyak. Tahap ke delapan selanjutnya yaitu desinfeksi (menggunakan zat kimia yang berfungsi untuk membunuh mikroorganisme patogen yaitu chlor, sehingga air hasil pengolahan tetap aman sebagai sumber air minum. Selanjutnya tahapan terakhir yaitu reservoir (penampungan air sebelum didistribusikan kepada konsumen).

Metode membran filter merupakan uji standar untuk kontrol kualitas air yang telah disetujui oleh APHA, EPA, dan OAC (Yu, 2019). Prinsip dari metode ini adalah penyaringan untuk menjebak mikroba seperti bakteri, jamur, kapang, dll) dalam membran selulosa (Gautam dan Adhikari, 2018). Membran selulosa yang digunakan untuk penyaringan sampel memiliki ukuran  $0,45\mu\text{m}$  (Ma et al., 2020). Metode membran filter memiliki keunggulan yaitu dapat menganalisa sampel dalam waktu yang singkat dengan volume yang besar (Rohmawati, 2019).

*E. coli* dan *coliform* dianggap sebagai organisme indikator kriteria layak tidaknya sumber air yang digunakan bahan baku air minum (Irawan, 2020). Dalam perhitungan *E.coli* dan *coliform* dilakukan menggunakan metode petrifilm dengan 3MTM Petrifilm TM Rapid *E. Coli* dan *Coliform* Count Plate. Pada penelitian ini membutuhkan waktu inkubasi 24 jam, dibandingkan dengan metode tradisional (3-7) hari (Brid, 2018). Penghitungan *E. coli* dan *coliform* menggunakan 3MTM Petrifilm TM Rapid *E. coli/Coliform* Count Plate yang divalidasi menurut Pedoman Validasi Internasional Association of Official Analytical Collaboration (AOAC) (Internasional, 2012).

Hasil uji yang diperoleh menunjukkan perbandingan jumlah *E.coli* dan *coliform* pada, air baku karang anyar lebih sedikit dibandingkan jumlah *E.coli* dan *coliform* di 1 ilir. Hal ini di pengaruhi oleh kepadatan jumlah penduduk disekitar sungai serta padatnya pembangunan pabrik, seperti daerah 1 Ilir yang merupakan kecamatan Ilir Timur II merupakan salah satu daerah yang dipadati dengan rumah penduduk dan pabrik, hal ini didukung oleh pernyataan (khairunnisa, 2021) yang menyatakan bahwa kondisi lingkungan berhubungan dengan padatnya penduduk dan pabrik, sehingga berdampak pada kualitas dan kuantitas sumber air, selain itu adanya cemaran feses pada sumber air. Sumber air tanah tercemar bakteri *E. coli* dengan status tinggi menunjukkan bahwa daerah dengan kepadatan penduduk tinggi mengandung *E. coli* lebih banyak dibandingkan daerah dengan kepadatan penduduk rendah. Hal ini didukung oleh pernyataan (Rahma, 2018) yang menyatakan bahwa asumsinya kepadatan penduduk tinggi akan diikuti dengan limbah rumah tangga yang tinggi.

## **PENUTUP**

Hasil analisa mikroorganisme air baku intake karang anyar dan intake 1 ilir memiliki jumlah yang berbeda dimana hasil mikroorganisme *E.coli* dan *coliform* yang didapat air baku intake karang anyar lebih sedikit yaitu 11 & 60 sedangkan jumlah *E.coli* dan *coliform* di intake 1 ilir yaitu 84 & 74, hal ini di pengaruhi oleh kepadatan jumlah penduduk serta pembangunan pabrik. Namun banyaknya mikroorganisme yang ada di air baku karang anyar maupun 1 ilir tidak melebihi ambang batas baku mutu PP No. 2 Tahun 2021. Sedangkan hasil analisa



mikroorganisme pada air minum yang diproduksi di Perumda Tirta Musi Palembang menunjukkan jumlah *E.coli* sebesar 0/100 dan *Coliform* 0/1000 hal ini sudah memenuhi standar PMK No. 2 Tahun 2023 mengenai persyaratan kualitas air minum.

## REFERENSI

- Andriansyah. (2017). “Potensi Bahan Koagulan Pac (*Poly Aluminum Chloride*) Untuk Beberapa Sungai Di Wilayah Yogyakarta,” Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
- Anwar, A. (2004). Pelayanan Air Minum Wilayah Perkotaan Di Indonesia. *Disampaikan dalam Journalist Workshop on Water Issues 5-8 desember 2004*. Badan regulator pelayanan air minum Jakarta.
- Bird P, Bastin B, Klass N, Crowley E, Agin J, Goins D, Bakken H, Lingle C And Schumacher A. (2021). Evaluasi 3MTM Petrifilm<sup>tm</sup> Rapid E. Coli/Coliform Count Plate Untuk Pencacahan E. Coli Dan Coliforms: Studi Kolaboratif, Tindakan Pertama: 2018.13. *J. Aoac Int*. Vol 103: 513–22.
- Gautam, B., & Adhikari, R. (2018). Comparison of membrane filtration and replica plate technique to detect fecal coliform. *Medical Journal of Shree Birendra Hospital*. 17(2), 25–31.
- Husaini, *Et Al*. (2018). *Perbandingan Koagulan Hasil Percobaan Dengan Koagulan Komersial Menggunakan Metode Jar Test*. Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara.
- Invik J, Barkema, Hw, Massolo A, Neumann Nf Dan Checkley S. (2017). *Journal Kesehatan Air*. Vol 15 (5): 729-40.
- Irawan, D., Novita, R, S. (2020). Pengujian Bakteri Golongan Coliform Menggunakan Metode Petrifilm Pada Sampel Air Sungai Di Provinsi Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*. Vol 3(1):402-410.
- Khairunnisa D, Hendrawan Di, Fachrul Mf And Rinanti A (2021) Pola Sebaran E. Coli Dan Total Coliform Di Kecamatan Tanah Sareal Kota Bogor Indonesia Tio Conf. Ser. Lingkungan Bumi.

- Khoeriyah, A. dan Anies (2015). Aspek Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Kabupaten Bandung Barat. *Majalah Kedokteran Bandung*. Vol 47(3).
- Ma, W., Kong, Y. J., Ho, W. U., Lam, S. I., Liu, G. H., & Chio, S. N. (2020). The Development and Application of DDPCR Technology on Quantification of Total Coliforms in Water. *American Journal of Environmental Protection*. 9(2), 28–35.
- Rohmah, Y., Rinanti, A., Dan Hendrawan Di. (2018). Iop Conference Series: Environ. Ilmu Bumi. Vol 106 (1):12-79.
- Rohmawati, H. I. (2019). *Identifikasi Bakteri Pseudomonas Aeruginosa Pada Air Minum Dalam Kemasan*. 3, 1– 9.
- Setianto, A., Triandini, T. (2015). Perbandingan Krifing Dan Inverse Distance Weighted (Idw) Metode Interpolasi Dalam Ekstraksi Dan Analisis Lineament. *Journal Appl. Geol*. Vol. 5(9):21.
- Sunarti, R, N. (2016). Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers). *Bioilmi*. Vol 1(1).
- Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., dan Kuswanto. (2015). Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri dan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 10(2): 246-254
- Yu, R. L. (2019). *Study Of Coliform Detection In Water*. [https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/66648/Yu\\_Rachel.pdf?sequence=2](https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/66648/Yu_Rachel.pdf?sequence=2)