

**KEPADATAN BAKTERI COLIFORM PADA TANAMAN AIR DI UPTD
LABORATORIUM LINGKUNGAN DINAS LINGKUNGAN HIDUP
BANYUWANGI**

Amanda Novitasari

Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas PGRI Banyuwangi
Jl. Ikan Tongkol No. 22, Kertosari, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur 68416
e-mail: novitasariamanda8@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk kepadatan bakteri coliform pada tanaman air di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Banyuwangi dengan menggunakan metode Most Probable Number (MPN). Sampel tanaman air yang dianalisis meliputi Ganggang air (*Hydrilla verticillata*), Kayu apu (*Pistia stratiotes*), dan Papyrus (*Cyperus papyrus*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat bakteri coliform tertinggi terdapat pada tanaman Kayu apu dengan nilai 200 MPN/g, sedangkan yang terendah pada tanaman Papyrus dengan kurang dari 180 MPN/g. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan pencahayaan mempengaruhi keberadaan dan persebaran bakteri coliform di sekitar tanaman air tersebut. Penelitian ini memberikan gambaran pentingnya pengelolaan kualitas air dan keberlanjutan tanaman air dalam ekosistem lingkungan.

Kata kunci : Bakteri *Coliform*; tanaman air; kualitas air; metode MPN; faktor lingkungan

Abstract

This study aims to determine the density of coliform bacteria on aquatic plants at the Environmental Laboratory of the Banyuwangi Environmental Agency using the Most Probable Number (MPN) method. The sampled aquatic plants include *Hydrilla verticillata* (algae), *Pistia stratiotes* (water lettuce), and *Cyperus papyrus* (papyrus). The results indicate that the highest coliform bacteria density was found on *Pistia stratiotes* with a value of 200 MPN/g, while the lowest was on *Cyperus papyrus* with less than 180 MPN/g. Environmental factors such as temperature, humidity, and lighting influence the presence and distribution of coliform bacteria around these aquatic plants. This research provides valuable insights into water quality management and the sustainability of aquatic plants within the ecosystem.

Keywords: *Coliform* bacteria; aquatic plants; water quality; MPN method; environmental factors

1. PENDAHULUAN

Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Banyuwangi merupakan salah satu instansi yang membantu masyarakat dalam kesehatan masyarakat, terutama pada bidang kesehatan lingkungan. Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Banyuwangi bertempat di Jl. Wijaya Kusuma No.102, Lingkungan Cuking, Mojopanggung, Kecamatan Giri, Kabupaten

Banyuwangi. Berdasarkan Peraturan Bupati Banyuwangi No. 81 Tahun 2021 tentang kedudukan, susunan organisasi, tugas dan fungsi serta tata kerja DLH merupakan unsur pelaksana urusan pemerintahan daerah dibidang lingkungan hidup, dipimpin oleh Kepala Dinas yang berkedudukan di bawah dan bertanggung jawab kepada Bupati melalui Sekretaris (DLH Banyuwangi, 2021). Dinas Lingkungan Hidup Banyuwangi (DLH) bertugas membantu Bupati dalam urusan pemerintahan daerah di bidang lingkungan serta berperan dalam bidang pengawasan dan pengendalian terhadap perusahaan yang terkait kewajiban pengelolaan lingkungan hidup.

DLH Banyuwangi memiliki taman yang hijau dan asri dengan berbagai jenis tanaman, termasuk tanaman air seperti Ganggang air (*Hydrilla verticillata*), Kayu apu (*Pistia stratiotes*), dan Papyrus (*Cyperus papyrus*). Tanaman air merupakan tanaman yang tumbuh di sekitar perairan dan telah beradaptasi di air asin maupun air tawar atau biasa disebut dengan *hidrofit* (Siti M, 2021). Tanaman air bernafas menggunakan akar dengan menyerap oksigen yang ada di air dan berfotosintesis menggunakan daunnya (Eria Clarita Sembiling, 2022). Beberapa tanaman air dianggap gulma oleh manusia karena pertumbuhannya yang cepat, namun ada juga yang memanfaatkan tanaman air sebagai tanaman hias baik di aquarium maupun di pekarangan rumahnya (Kacanova & Moenandir, 2020).

Tanaman air yang ada di DLH Banyuwangi tumbuh dalam media pot yang menggunakan air dari berbagai sumber, seperti air kran dan air lumpur. Penggunaan air tersebut berpotensi menjadi tempat tumbuh bakteri, salah satunya adalah *Coliform* yang dapat merusak akar tanaman dan dapat menyebabkan kekeruhan pada air (Akhnah et al., 2022). *Coliform* adalah indikator penting dalam menilai kualitas air, karena keberadaannya digunakan untuk menentukan sumber air yang telah terkontaminasi bakteri patogen atau tidak (Adrianto, 2018). Bakteri coliform mempunyai ciri-ciri morfologi seperti berbentuk basil (batang), bersifat gram negatif, tidak mempunyai spora, berwarna merah ke merah jambu, mempunyai ukuran yang kecil dengan panjang sekitar 2-5 μm dan lebar sekitar 0,51 μm , bersifat anaerob, serta dapat menfermentasi

laktosa dengan memproduksi gas dan asam pada suhu 37°C dengan waktu 24-48 jam dalam inkubator (Widyaningsih *et al.*, 2016).

Keberadaan bakteri *Coliform* dalam media air tanaman menunjukkan adanya potensi pencemaran mikrobiologis yang perlu mendapatkan perhatian terutama dalam konteks pengelolaan tanaman hias di lingkungan Dinas Lingkungan Hidup (Wulandari & Sherra, 2024). Kandungan bakteri *Coliform* yang tinggi dapat berdampak bagi kesehatan tanaman, seperti kerusakan pada akar, dan dapat menyebabkan kualitas sanitasi lingkungan yang kurang optimal (Hadiansyah, 2021). Oleh karena itu, diperlukan upaya pemantauan dan evaluasi kualitas air secara berkala untuk mencegah dampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman (Arum, 2019).

Penelitian ini menjadi penting sebagai langkah awal untuk menilai keamanan dan kelayakan media air di lingkungan taman DLH Banyuwangi, serta sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan lingkungan mikro yang lebih baik. Hasil dari penelitian ini juga dapat digunakan sebagai informasi ilmiah mengenai keberadaan bakteri *Coliform* pada pot tanaman air, yang secara tidak langsung berdampak pada kualitas dari lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Banyuwangi pada bulan Desember. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jarum ose, bunsen, cawan petri, botol sampling, tabung reaksi, tabung durham, vortex, kamera handphone, baker glass, timbangan analitik, gelas ukur, spatula, *magnet stirrer*, kaca arloji, inkubator, autoklaf, pH meter, mikro pipet. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 sampel air tanaman, *Nutrient Agar*, *Lactose Broth* (LB) 3,25 gram, *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB), tube mikro, tisu, sarung tangan latex, aquades.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 Pengambilan Sampel

Sampel di ambil di taman Dinas Lingkungan Hidup Banyuwangi pada 3 jenis tanaman air yaitu Ganggang air, Kayu apu, dan Papyrus. Sampel air diambil sebanyak 100 mL menggunakan botol mikro yang sudah di sterilisasi dengan autoklaf. Pengisian botol dilakukan dengan langsung mencelupkan botol mikro kedalam pot tanaman air lalu dilabeli sesuai dengan jenis air tanaman yang diambil.

2.2.2 Uji Pendugaan (*presumptive test*)

- Membuat media dengan cara menimbang LB sebanyak 3,25 gram. Kemudian menyiapkan aquades sebanyak 250 mL untuk mencampurkannya dengan LB. Selanjutnya mencampurkan LB dan aquades kemudia dihomogenkan menggunakan vortex. Memasukkan larutan LB yang sudah dihomogenkan kedalam tabung reaksi sebanyak 9 mL menggunakan gelas ukur. Kemudian mensterilkan media menggunakan autoklaf selama 15 menit.
- Memasukkan 1 ml sampel air tanaman kedalam tabung reaksi yang sudah berisi 9 ml larutan LB, kemudian di homogenkan.
- Menyiapkan 2 medium LB, dimana setiap kelompok terdiri atas tiga tabung reaksi dengan seri pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} . Masing-masing tabung berisi 9 mL larutan LB dan dilngkapi dengan satu tabung durham terbalik yang telah disterilkan.
- Selanjutnya 3 tabung yang berisi kaldu LB diisi dengan 1 ml hasil homogenisasi sampel air tanaman, lalu dihomogenkan kembali hingga memperoleh pengenceran 10^{-1} . Melakukan hal yang sama terhadap 3 tabung yang lain dengan menambahkan 1 ml hasil pengenceran pertama (diperoleh pengenceran 10^{-2}), sisanya 3 tabung ditambahkan dengan 1 ml hasil pengenceran kedua (diperoleh pengenceran 10^{-3}).

- e. Selanjutnya seluruh tabung di inkubasi kedalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam, apabila terdapat bakteri (hasil positif), maka akan terbentuk gas yang terlihat dalam tabung durham.
- f. Mencocokkan jumlah hasil yang positif untuk setiap kelompok dengan tabel MPN (seri 3 tabung) untuk mendapatkan perkiraan jumlah mikroba yang terdapat di dalam air.

Tabel 2. 1 Uji Pendugaan

Volume Sampel Air	Sumber Inokulum	Jumlah Inokulum	Jumlah Media LB	Jumlah Tabung (dalam 1 sampel air tanaman)
1.0 mL	Sampel Air Tanaman	1.0 mL	9.0 mL	1
0.1 mL	Tabung Pengenceran 10^{-1}	1.0 mL	9.0 mL	3
0.01 mL	Tabung Pengenceran 10^{-2}	1.0 mL	9.0 mL	3
0,001 mL	Tabung Pengenceran 10^{-3}	1.0 mL	3.0 mL	3

2.2.3 Uji Konfirmasi (*confirmed test*)

Uji konfirmasi dilakukan untuk mengetahui bahwa pembentukan gas pada tabung durham dihasilkan oleh bakteri *Coliform*.

- a. Biakan pada media LB yang telah memberikan hasil positif diinokulasikan menggunakan jarum ose ke dalam tabung yang berisi media selektif cair *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) yang dilengkapi dengan tabung durham.
- b. Biakan diinkubasi dengan suhu dan waktu inkubasi yang sesuai dengan tujuan analisis (menentukan *Coliform*). Terbentuknya gas pada tabung durham menunjukkan uji konfirmasi yang positif.

2.2.4 Perhitungan Bakteri *Coliform* Menggunakan Metode MPN

- a. Jumlah tabung di hitung yang menghasilkan gas pada tabung durham setiap seri pengenceran sebagai kombinasi tabung positif.
- b. Hitung jumlah bakteri total golongan coliform menggunakan rumus MPN lalu perhitungan dapat diperlihatkan patokan pada tabel indeks.
- c. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{A \times 100}{B \times C}$$

Keterangan :

A : Jumlah tabung yang positif

B : Volume (mL) benda uji dalam tabung yang negative dikali faktor pengencer

C : Volume (mL) benda uji dalam semua tabung dikali faktor pengencer

2.3 Analisis Data

Analisi data yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan *One Way Anova* untuk mengetahui kepadatan bakteri coliform pada tanaman air di UPTD Dinas Lingkungan Hidup Banyuwangi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah data hasil yang didapat selama penelitian, meliputi hasil Uji Kimia (Temperatur dan kelembapan air), Uji Pendugaan, Uji Konfirmasi dan Perhitungan *Coliform*.

4.1.1 Data Pengukuran Uji Kimia

Tabel 4. 1 Tabel Data Pengukuran Uji Kimia

Jenis Tanaman	Suhu	Kelembapan (pH)
Ganggang air	27,2°C	9,99
Papyrus	27,2 °C	7,09
Kayu Apu	26,2 °C	7,14

4.1.2 Data Uji Pendugaan

Tabel 4. 2 Tabel Data Uji Pendugaan

Nama Tanaman	Pengenceran 10-1		Pengenceran 10-2	
	24 jam	48 jam	24 jam	48 jam

Ganggang Air
(*Hydrilla verticillata*)



Inkubasi 48 jam



Inkubasi 48 jam

Kayu apu (*Pistia stratiotes*)



Inkubasi 48 jam

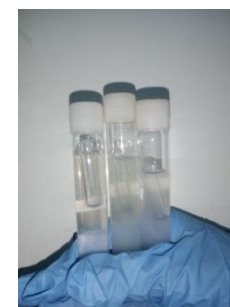


Inkubasi 48 jam

Papyrus (*Cyperus papyrus L.*)



Inkubasi 48 jam



Inkubasi 48 jam

4.1.3 Data Uji Konfirmasi

Tabel 4. 3 Tabel Data Uji Konfirmasi

Nama Tanaman	Tabung Pengenceran Hasil Positif		
	Pengenceran 10^{-1}	Pengenceran 10^{-2}	Pengenceran 10^{-3}
Ganggang Air (<i>Hydrilla verticillata</i>)	1 	0 	0 
Kayu Apu (<i>Pistia stratiotes</i>)	1 	0 	0 
Papyrus (<i>Cyperus papyrus L.</i>)	0 	0 	0 

Setiap sampel air tanaman memiliki karakteristik fisik yang berbeda. Air dari tanaman ganggang air memiliki karakteristik air yang jernih dan bersih. Kayu apu memiliki karakteristik air yang sedikit keruh, daun sedikit menguning dan robek.

Papyrus memiliki karakteristik air yang keruh dan kondisi tumbuhan kekurangan tanah dan air. Perbedaan dalam karakteristik tersebut dapat berbeda-beda disebabkan oleh beberapa faktor, baik faktor internal tanaman maupun faktor eksternal (Anggraini, 2012). Salah satu faktor yang dapat menyebabkan perbedaan karakteristik pada sampel air tanaman adalah suhu, kelembapan dan pencahayaan. Menurut VanDerZanden (2024) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh lingkungan, jika faktor lingkungan kurang ideal maka pertumbuhan tanaman juga maksimal.

Berdasarkan data pada uji kimia suhu dan kelembapan air dapat diketahui bahwa rata-rata suhu yang ada pada sampel air tanaman itu yakni $26,5^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata kelembapan air yang dimiliki tanaman yakni 7,8 pH/m. Pada data yang telah didapatkan menunjukkan bahwa tanaman ganggang air memiliki kelembapan yang sangat tinggi yaitu 9,99, hal ini terjadi karena ganggang air tumbuh di tempat yang lebih terpenuhi dengan air. Maka, air yang ada disekitar ganggang sangat mungkin menguap dan itu berkontribusi pada kelembapan tersebut.

Berdasarkan data pada tahap pertama yaitu uji penduga untuk melihat adanya bakteri *Coliform*, yang dimana dilakukan dengan pembuatan media menggunakan media LB (*Lactose Broth*) berfungsi untuk mendeteksi adanya bakteri *Coliform* dimana hasil menunjukkan positif apabila terdapat asam atau gelembung pada tabung durham pada saat fermentasi lactose oleh bakteri *Coliform*. Kandungan dari media LB sangat bermacam-macam, salah satunya ekstrak beef, pepton dan juga lactosa yang memiliki manfaat yang berbeda-beda seperti ekstrak beef dan pepton sebagai sumber nutrisi untuk metabolisme fermentasi dan laktosa sebagai sumber karbohidrat yang digunakan dalam proses fermentasi (Kurahman *et al.*, 2022). Apabila terbentuk gas pada sampel maka proses fermentasi terjadi dan menandakan bahwa sampel tersebut mengandung bakteri *Coliform* sehingga dapat diteliti lebih lanjut (Sari *et al.*, 2019).

Tahap kedua yaitu uji konfirmasi untuk memastikan adanya bakteri *Coliform* dengan menggunakan media BGLBB (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*) yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan mempercepat

pertumbuhan bakteri *Coliform*. Kandungan dari media BGLBB adalah pepton, oxgall, Laktosa, Brilliant green yang memiliki manfaat yang berbeda-beda (Kurahman *et al.*, 2022). Manfaat dari komponen pada BGLBB yaitu pepton berfungsi sebagai sumber nutrisi esensial untuk metabolisme bakteri dan laktosa berguna sebagai sumber karbohidrat untuk bakteri melakukan fermentasi (Kurahman *et al.*, 2022), sedangkan Brilliant green dan oxgall berguna untuk menghambat pertumbuhan gram positif dan mengaktifkan pertumbuhan bakteri *Coliform* (Kumalasari & Prihandiwati, 2018).

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh pada saat uji konfirmasi menggunakan media BGLBB, dilakukan perhitungan dengan metode MPN dengan hasil nilai kepadatan bakteri *Coliform* dari sampel 1 air tanaman ganggang air terdapat 180 MPN/g dengan suhu 27,2°C dan pH 9,99, sampel 2 air tanaman kayu apu terdapat 200 MPN/g dengan suhu 26,2°C dan pH 7,14, sampel 3 air tanaman papyrus terdapat kurang dari 180 MPN/g dengan suhu 27,2°C dan pH 7,09. Hal ini menunjukkan bahwa sampel air tanaman yang banyak mengandung bakteri *Coliform* terdapat pada sampel air tanaman kayu apu sebanyak 200 MPN/g dan yang paling sedikit pada sampel air tanaman papyrus sebanyak kurang dari 180 MPN/g. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa media air pada tanaman kayu apu memiliki kandungan bakteri yang tinggi, salah satunya bakteri *Coliform*. Hal ini diduga disebabkan oleh kondisi air yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme, baik dari suhu, pH, maupun kejernihan air yang relatif rendah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah kepadatan bakteri *Coliform* pada tanaman air di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Banyuwangi memiliki karakteristik berbeda-beda yang dapat dipengaruhi oleh suhu, kelembapan dan pencahayaan pada setiap tanaman air. Pada data perhitungan diatas menunjukkan bahwa suhu dan kelembapan lingkungan juga dapat mempengaruhi

kepadatan bakteri *Coliform*. Pada perhitungan *Coliform* menggunakan metode MPN menunjukkan bahwa sampel air tanaman yang banyak mengandung bakteri *Coliform* terdapat pada sampel air tanaman Kayu apu sebanyak 200 MPN/g dan yang paling sedikit pada sampel air tanaman *Papyrus* sebanyak kurang dari 180 MPN/g.

4.2 Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi hubungan antara jenis tanaman air dan kemampuan mereka dalam menyerap polutan. Penelitian ini dapat membantu dalam memilih tanaman yang tepat untuk rehabilitasi lingkungan.

5. REFERENSI

- Adrianto, R. (2018). Pemantauan Jumlah Bakteri Coliform Di Perairan Sungai Provinsi Lampung. *Majalah TEGI*, 10(1), 1–6. <https://doi.org/10.46559/tegi.v10i1.3920>
- Akhnah, A. M., Widyastuti, D. A., & Rachmawati, R. C. (2022). Identifikasi Genera Bakteri Coliform Pada Air Sungai Desa Datar Kabupaten Jepara. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 14(2), 124–131. <https://doi.org/10.25134/quagga.v14i2.5061>
- Anggraini, R. D. (2012). *Karakteristik Kimia Air Tanah pada berbagai Kelompok Akuifer di Cekungan Air Tanah Pasuruan*. <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/141352/1/051201804.pdf>
- Arum, S. P. I. (2019). *Evaluasi Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Limbah Domestik di Kelurahan Dinoyo, Kota Malang* (pp. 1–124). [https://repository.ub.ac.id/id/eprint/178106/1/Sonia Prilly Ismi Arum \(2\).pdf](https://repository.ub.ac.id/id/eprint/178106/1/Sonia%20Prilly%20Ismi%20Arum%20(2).pdf)
- DLH Banyuwangi. (2021). *Struktur Organisasi DLH Banyuwangi*. <https://dlh.banyuwangikab.go.id/tentang-kami>
- Eria Clarita Sembiling. (2022). *Bagian-bagian Tunbuhan dan Fungsinya*.
- Hadiansyah, N. K. (2021). Analisis Bakteri Coliform dalam Sampel Air Minum Pamsimas di Kabupaten Kuningan. *Jurnal Kartika Kimia*, 4(2), 89–95. <https://doi.org/10.26874/jkk.v4i2.89>
- Kacanova, A., & Moenandir, J. (2020). Pengaruh Pengendalian Gulma pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). Effect of Weed Control on Growth and Yield of Soybean (*Glycine max L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(10), 951–960. <https://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/1471/1474>
- Kumalasari, E., & Prihandiwati, E. (2018). Analisis Kuantitatif Bakteri Coliform Pada Depot Air Minum Isi Ulang Yang Berada Di Wilayah Kayu Tangi Kota Banjarmasin. *Jurnal*

Ilmiah Ibnu Sina, 3(1), 134–144.

- Kurahman, T., Rohama, R., & Saputri, R. (2022). Analisis Cemarkan Bakteri Coliform Dan Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Pada Air Galon Di Desa Sungai Danau. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(1), 76–86. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i1.224>
- Sari, I. P., Rahmawati, R., & Kurniatuhadi, R. (2019). Angka Paling Mungkin Dan Deteksi Coliform Pada Sampel Lalapan Daun Kemangi (*Ocimum bacilicum*) Di Kota Pontianak. *Jurnal Protobiont*, 8(3), 34–40. <https://doi.org/10.26418/protobiont.v8i3.36822>
- Siti M. (2021). *Jenis Tanaman Air Hias, Tanaman Air Kolam, & Tanaman Aquarium*. Gramedia Blog. <https://www.gramedia.com/best-seller/jenis-tanaman-air-hias/>
- VanDerZanden, A. M. (2024). *Environmental Factors Affecting Plant Growth*. Extension Service of Oregon State University. <https://extension.oregonstate.edu/gardening/techniques/environmental-factors-affecting-plant-growth#:~:text=hari yang panjang.-,Faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan tanaman meliputi cahaya%2C suhu,air%2C kelembapan%2C dan nutrisi.>
- Widyaningsih, W., Widyorini, N., Studi, P., Sumberdaya, M., Diponegoro, U., & Coliform, B. (2016). *Analisis Total Bakteri Coliform di Perairan Muara Kali Wiso Jepara*. 5, 157–164. <https://doi.org/10.14710/marj.v5i3.14403>
- Wulandari, T., & Sherra, B. El. (2024). *Analisis Kualitas Air Berdasarkan Tingkat Pencemaran Bakteri Coliform pada Air Sungai Batang Agam Kota Payakumbuh*. 737–746. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/download/940/865/3343>