

Research Article

Tantangan Kualitas Air: Evaluasi Kolam dan Rawa (Cemaran Kimia, Fisika dan Biologi) di KHDTK Kemampo Sumatera Selatan

Tri Wulandari, Dinda Mutiara Asmara, Yolanda Devira, Adam Rahmat Hidayat, Riri Novita Sunarti*

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

*Email: ririnovitasunarti_uin@radenfatah.ac.id

Submitted: 2023-11-02

Revised: 2023-11-16

Accepted: 2023-11-16

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air permukaan kolam dan rawa di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo Banyuasin Palembang. Kualitas air sangat vital bagi kehidupan manusia dan ekosistem. Oleh karena itu, penelitian ini fokus pada parameter fisika, kimia, dan biologi untuk menilai tingkat cemaran dan kebersihan air tersebut. Metode penelitian mencakup survei lapangan dan eksperimen, serta pengujian di laboratorium. Parameter fisika seperti suhu, warna, dan bau diukur secara langsung, sementara parameter kimia (pH, Cd, Pb, Fe, dan Cu) dan biologi (*Coliform* dan *Escherichia coli*) dianalisis di Laboratorium Terpadu UIN Raden Fatah Palembang. Metode uji kimia menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), sementara parameter biologi diukur dengan *Most Probable Numbers* (MPN). Hasil penelitian menunjukkan variasi suhu antar stasiun, dengan nilai tertinggi mencapai 30°C. Air umumnya berwarna coklat atau keruh dan berbau. Kandungan Coliform berkisar antara 46 hingga 2004 MPN/100mL, sementara parameter kimia menunjukkan variasi pH antara 5,25 hingga 5,55. Konsentrasi logam berat seperti Cd, Pb, Fe, dan Cu juga diukur, dimana air menunjukkan kandungan yang melebihi standar baku mutu air untuk keperluan higienis sanitasi (Kelas I), namun masih memenuhi standar baku mutu kelas III yang diperuntukkan untuk mengairi tanaman atau kegunaan lain yang membutuhkan mutu air serupa. Temuan ini menegaskan perlunya perlindungan dan pengelolaan yang lebih baik terhadap sumber daya air di KHDTK Kemampo Banyuasin untuk menjaga kualitasnya sesuai dengan kebutuhan manusia dan ekosistem.

Kata kunci: Air Permukaan; Faktor Fisika; Faktor Kimia; Coliform; MPN

Abstract

This study aims to evaluate the surface water quality of ponds and swamps in the Kemampo Banyuasin Special Purpose Forest Area (KHDTK) Palembang. Water quality is vital for human life and ecosystems. Therefore, this study focused on physical, chemical and biological parameters to assess the level of contamination and cleanliness of the water. The research methods included field surveys and experiments, as well as laboratory testing. Physical parameters such as temperature, colour, and odour were measured directly, while chemical (pH, Cd, Pb, Fe, and Cu) and biological (*Coliform* and *Escherichia coli*) parameters were analysed at the Integrated Laboratory of UIN Raden Fatah Palembang. The chemical test method used Atomic Absorption Spectrophotometer (SSA), while the biological parameters were measured by Most Probable Numbers (MPN). The results showed variations in temperature between stations, with the highest value reaching 30°C. Water was generally brown or turbid in colour and odour. Coliform content ranged from 46 to 2004 MPN/100mL, while chemical parameters showed variations in pH between 5.25 to 5.55. Concentrations of heavy metals such as Cd, Pb,

Fe and Cu were also measured, with the water exceeding the water quality standard for sanitary hygienic purposes (Class I), but still meeting the Class III quality standard for irrigating crops or other uses requiring similar water quality. These findings emphasise the need for better protection and management of the water.

Keywords: *Surface Water; Physical Factors; Chemical Factors; Coliform; MPN.*

Copyright © 2023. The authors (CC BY-SA 4.0)

Pendahuluan

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Tentang Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Nomor P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/5/2018, menjelaskan bahwa KHDTK merupakan kawasan hutan dengan tujuan khusus yang secara khusus di peruntukkan untuk kepentingan penelitian dan pengembangan kehutanan, pendidikan dan pelatihan kehutanan serta religi dan budaya. Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting untuk kebutuhan hidup manusia dan semua makhluk hidup, oleh sebab itu harus dilindungi agar manusia dan makhluk hidup lainnya dapat memanfaatkan air tersebut dengan baik. Air adalah salah satu sumber daya alam yang sangat penting untuk kebutuhan hidup manusia dan semua makhluk hidup. Oleh karena itu, kualitas dan kebersihannya dari cemaran mikrobiologi harus diperhatikan [1].

Kualitas air permukaan di kolam dan rawa bergantung pada berbagai faktor, yaitu lokasi geografis, sumber air, dan pengelolaan kolam. Adanya aktivitas yang terdapat disekitar kolam dan rawa dapat mempengaruhi kualitas air [2]. Hal ini bisa disebabkan adanya masuknya bahan organik maupun anorganik kedalam kolam dan rawa tersebut. Sehingga dapat menyebabkan penurunan kualitas air dan mempengaruhi kehidupan organism yang terdapat di kolam dan rawa [3]. Untuk mengetahui kualitas air di kolam dan rawa, perlu dilakukan uji sesuai dengan standar baku mutu air baku menurut PP No 22 Tahun 2021.

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mengatur klasifikasi mutu air menjadi empat kelas. Kelas pertama adalah air yang sesuai untuk digunakan sebagai air baku minum dan kebutuhan lain yang memerlukan mutu air [3]. Kelas kedua mencakup air yang dapat digunakan untuk rekreasi, budidaya ikan air tawar, peternakan, irigasi pertanian, dan kebutuhan lain yang memiliki persyaratan mutu yang sama. Kelas tiga termasuk air yang cocok untuk budidaya ikan air tawar, peternakan, irigasi pertanian, dan keperluan serupa. Sementara itu, kelas empat mencakup air yang digunakan untuk irigasi pertanian dan tujuan lain yang membutuhkan mutu air yang sama. Penetapan klasifikasi ini memberikan pedoman bagi pemerintah dalam mengelola dan memantau kualitas air, serta menentukan penggunaan yang sesuai dengan standar kesehatan dan lingkungan yang ditetapkan [4].

Penurunan atau naiknya nilai salah satu parameter dapat mempengaruhi nilai parameter yang lain dan mempengaruhi kualitas perairan [5]. Parameter wajib merupakan parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan sedangkan parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika kondisi geohidrologi mengindikasikan adanya potensi pencemaran berkaitan dengan parameter tambahan [4].

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi menyeluruh terhadap kualitas air permukaan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo, Banyuasin, Palembang. Fokus utama penelitian ini adalah pada parameter fisika seperti suhu, warna, dan bau, parameter kimia termasuk pH, konsentrasi logam berat seperti Cd, Pb, Fe, Cu, serta parameter biologi seperti angka cemaran bakteri Coliform dan *Escherichia coli* (*E. coli*). Penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kondisi aktual air permukaan di KHDTK Kemampo dan memberikan kontribusi penting terhadap pemantauan lingkungan dan perlindungan sumber daya alam di wilayah tersebut.

Metode Penelitian

Sampel diambil di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo, Desa Kayuara Kuning, Kecamatan Banyuasin III, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023. Sampel air diambil dari 4 stasiun (Gambar 1). Parameter yang diukur untuk pemeriksaan kualitas air, yaitu parameter biologi dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) yang merupakan metode untuk mendeteksi dan menghitung jumlah bakteri *Coliform* dan *Colifecal*. Metode MPN yang digunakan yaitu ragam 555 (5 x 10 mL, 5 x 1 mL, 5 x 0,1 mL). Parameter fisika yang diukur secara *in-Situ* (di lapangan) yaitu pengukuran suhu, warna dan bau. Parameter kimia yaitu pH, Cd, Pb, Fe, dan Cu menggunakan *Spektrofotometer Serapan Atom* (SSA). Parameter kimia dan biologi dianalisis di Laboratorium Terpadu UIN Raden Fatah Palembang.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode survei dan eksperimen di laboratorium untuk parameter kimia dan biologi.

1. Parameter Kimia

pH sampel diukur secara langsung (*In Situ*) dengan menggunakan pH meter. Pengukuran pH dari air permukaan yang telah diambil dilakukan dengan mencelupkan pH ke dalam sampel kemudian pada layar pH meter akan terlihat angka hasil pengukuran.

Uji kadmiun (Cd) dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Untuk analisis logam berat Cd sampel air diambil sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam botol vial serta ditambahkan HNO₃ sebanyak 3 tetes sebagai pengawet. Setelah itu sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis konsentrasi logam Cd menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Uji timbal (Pb) dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Untuk analisis logam berat Pb sampel air diambil sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam botol vial, serta ditambahkan HNO₃ sebanyak 3 tetes sebagai pengawet. Setelah itu sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis konsentrasi logam Pb menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Uji besi (Fe) dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Untuk analisis logam berat Fe sampel air diambil sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam botol vial, serta ditambahkan HNO₃ sebanyak 3 tetes sebagai pengawet. Setelah itu sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis konsentrasi logam Fe menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Uji tembaga (Cu) dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Untuk analisis logam berat Cu sampel air diambil sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam botol vial, serta ditambahkan HNO₃ sebanyak 3 tetes sebagai pengawet. Setelah itu sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis konsentrasi logam Cu menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

2. Parameter Biologi

a. Uji Penduga

Di siapkan 15 tabung reaksi masing-masing berisi 10 ml media cair, kaldu LB (*Lactose Borth*). steril yang sudah dilengkapi dengan tabung durham. Diatur letaknya pada rak tabung dan masing-masing diberi kode (A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4, C5). Lalu dituangkan air sampel menggunakan pipet steril masing-masing sebanyak 10 ml ke dalam tabung kultur yang berkode A1, A2, A3, A4, A5. Kemudian dituangkan air sampel menggunakan pipet steril masing-masing sebanyak 1 ml ke dalam tabung kultur yang berkode B1, B2, B3, B4, B5. Selanjutnya dituangkan air sampel menggunakan pipet steril masing-masing sebanyak 0,1 ml ke dalam tabung reaksi yang berkode C1, C2, C3, C4, C5 Terakhir, diinkubasikan 15 tabung reaksi yang sudah diperlakukan pada suhu 37°C selama 1×24 jam.

b. Uji Penegas

Disiapkan tabung kultur yang masing-masing berisi 10 ml media cair *Brilliant Green Laktosa Bileborth* (BGLB) steril yang sudah dilengkapi dengan tabung durham. Tabung diatur letaknya pada rak tabung dan masing-masing diberi kode yang sesuai dengan kode tabung yang positif pada uji pendugaan, misalnya A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4, C5. sehingga jumlah tabung yang positif saja. Lalu air dituangkan ke dalam sampel yang sudah diinkubasi dalam media kultur laktosa menggunakan pipet steril masing-masing sebanyak 1 ml ke dalam tabung yang positif. Kemudian tabung kultur diinkubasikan pada suhu 37°C selama 1×24 jam.

c. Uji Penguat

Sampel yang positif pada uji penegasan diinokulasi sebanyak satu ose ke permukaan media *Eosin Methylene Blue* (EMB) secara zig-zag lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1×24 jam. Pertumbuhan koloni diamati pada media *Eosin Methylene Blue* (EMB). Koloni yang menampakkan adanya kilau metalik adalah koloni bakteri *Escherichia coli*. Setelah semua pengujian selesai, ditentukan nilai MPN Coliformnya berdasarkan tabel MPN 555 menurut Formula Thomas.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Evaluasi Tantangan Kualitas Air Kolam dan Rawa

Stasiun	pH	Cd*	Pb*	Fe*	Cu*	Suhu**	Warna	Bau	Coliform***
1	5,34	0,0038	0,0143	0,0153	0,0121	28	Coklat	Berbau	436
2	5,55	0,0038	0,0143	0,0153	0,0105	30	Coklat	Berbau	104
3	5,25	0,0038	0,0143	0,0222	0,0105	29	Coklat	Berbau	46
4	5,52	0,0038	0,0143	0,0187	0,0107	29	Coklat	Berbau	2004

Keterangan: * mg/L, ** °C, *** MPN/100ml

1. Parameter Kimia

a. Parameter pH

Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan di dapatkan hasil pengukuran pH pada stasiun 1 yaitu 5,34, pada stasiun 2 di dapatkan 5,55, pada stasiun 3 di dapatkan 5,25 dan stasiun 4 di dapatkan 5,52. Melihat keadaan pH di lokasi penelitian, maka dapat di simpulkan bahwa kondisi pH air permukaan di setiap stasiun pengambilan sampel tidak memenuhi baku mutu air kelas III (Tiga) menurut PP No. 22 Tahun 2021 syarat pH sebesar 6-9. pH air biasanya digunakan untuk

menentukan indeks pencemaran dengan melihat tingkat asam dan basa pada perairan tersebut, Menurut Nasution [6], menyebutkan bahwa kondisi perairan yang bersifat sangat asam atau sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi.

b. Kadmiun (Cd)

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil dari uji Kadmiun (Cd) yaitu pada Stasiun 1-4 didapat hasil rata-rata yang sama yaitu sebesar 0,0038, Hasil ini telah berada di bawah baku mutu kelas tiga yang ditetapkan oleh PP 22 Tahun 2021 dimana disyaratkan tidak melebihi 0.01mg/l. Kadmiun (Cd) kebanyakan merupakan produk samping dari pengecoran seng, timah atau tembaga. Kadmiun ada di air karena berbagai proses, seperti erosi tanah dan pelapukan batuan induk. Selain itu, kadmiun dapat masuk ke dalam organisme yang hidup di air melalui oral, inhalasi, atau dermal. Apabila Cd masuk ke dalam tubuh akan mengendap dan berakumulasi dalam waktu tertentu. Akibatnya akan menyebabkan kerusakan, tidak hanya pada tulang dan ginjal tetapi juga testis, jantung, hati, otak dan sistem darah [7].

c. Timbal (Pb)

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan bahwa didapat data dari stasiun 1-4 yaitu sebesar 0,0143. Hasil ini berada di bawah baku mutu kelas tiga yang ditetapkan oleh PP 22 Tahun 2021 dimana disyaratkan tidak melebihi 0,03 mg/L, hal ini disebabkan karena kandungan Pb pada air kolam dan rawa KHDTK Kemampo memiliki nilai yang sangat rendah. Timbal (Pb) adalah salah satu logam berat yang merupakan sumber pencemar yang dapat menurunkan dan merusak kualitas lingkungan. Kandungan Pb dalam perairan tidak hanya ada secara alami di sana, tetapi juga ada karena aktivitas manusia [8]. Dampak pencemaran logam berat Pb dapat berbahaya bagi kesehatan, karena akumulasi logam berat dalam tubuh dan mengganggu pembentukan sel darah merah. Pb adalah logam berwarna putih perak, lunak, mengkilap, tidak larut dalam basa, mudah beraksi serta menghasilkan oksida bila dipanaskan [7].

d. Besi (Fe)

Angka cemaran Fe yang diperoleh yaitu pada Stasiun 1 dan 2 yaitu 0,0153 pada pada Stasiun 3 sebesar 0,022 dan pada Stasiun 4 sebesar 0,0187. Hasil ini telah memenuhi baku mutu kelas tiga yang ditetapkan oleh PP 22 Tahun 2021 dimana disyaratkan pada air kelas empat tidak memiliki ambang batas baku mutu. Namun angka cemaran Fe ini jauh lebih kecil dari nilai baku mutu air untuk kelas I yaitu sebesar 0,3 mg/L. Besi (Fe) biasanya terdapat dalam jumlah besar dalam air permukaan. Perubahan fisis yang menunjukkan adanya zat besi dalam air termasuk perubahan warna air menjadi kuning-coklat setelah proses oksidasi, yang dapat mengganggu kesehatan dan menyebabkan warna kuning [9].

e. Tembaga (Cu)

Hasil uji di Laboratorium Terpadu UIN Raden Fatah Palembang menunjukkan pada Stasiun 1 sebesar 0, 0121 mg/L, pada Stasiun 2 dan 3 sebesar 0,0105 mg/L dan pada Stasiun 4 sebesar 0,0107 mg/L. Kadar logam tembaga (Cu) tidak melebihi batas maksimum yang diizinkan untuk kelas 3 pada PP 22 Tahun 2021 dimana diisyaratkan tidak melebihi 0,02 mg/L. Tembaga (Cu) merupakan salah satu logam berat yang dapat ditemukan pada lingkungan perairan maupun dalam sedimen. Di alam, unsur tembaga mungkin ada dalam bentuk logam bebas, tetapi lebih banyak dalam bentuk persenyawaan. Dalam kadar yang rendah, Cu dibutuhkan oleh tubuh sebagai koenzim untuk metabolisme, tetapi dalam kadar yang tinggi, sifat racunnya muncul. Organisme yang hidup diperairan akan menyerap logam berat melalui proses pengendapan, pengenceran, dan disperse [10].

2. Parameter Fisika Air

a. Suhu

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di dapatkan hasil pengukuran suhu pada stasiun 1 yaitu 28°C, pada stasiun 2 di dapatkan suhu 30°C, pada stasiun 3 didapatkan suhu 29°C, dan stasiun 4 di dapatkan suhu 29°C, dengan nilai rata-rata 29°C. Melihat keadaan suhu di lokasi penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa kondisi suhu air permukaan di setiap stasiun pengambilan sampel masih memenuhi baku mutu air kelas III (Tiga). Suhu merupakan faktor penting dalam keberlangsungan proses biologi dan kimia yang terjadi di dalam air, seperti kehidupan dan perkembangbiakan organisme air. Suhu mempengaruhi kandungan oksigen di dalam air, proses fotosintesis tumbuhan air, laju metabolisme organisme air dan kepekaan organisme terhadap polusi, parasit dan penyakit [11].

Intensitas cahaya yang masuk ke dalam air memengaruhi suhu air. Suhu memengaruhi berat jenis, viskositas, dan densitas air, serta bagaimana gas dan unsur-unsur larut dalam air. Sinar matahari yang masuk ke dalam air akan diserap dan diubah menjadi energi panas. Proses penyerapan cahaya ini berlangsung secara lebih intensif pada lapisan atas sehingga lapisan atas perairan memiliki suhu dan densitas yang lebih tinggi yang lebih kecil dari lapisan bawah. Dalam perairan tergenang, kondisi ini akan menghasilkan stratifikasi termal dalam kolom air [6].

b. Warna

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pada 4 kolam rawa tersebut airnya berwarna coklat. Warna air dapat disebabkan oleh kontak air dengan bahan organik seperti daun dan kayu yang membusuk. Air yang berwarna kuning-coklat, keruh, dan bahkan sering tidak mengalir. Pada penelitian yang telah dilakukan bahwa terlihat pada air kolam rawa tersebut berbeda-beda warnanya pada ke empat stasiun tersebut. Warna pada air dapat juga disebabkan oleh tanin, asam humus, dan bahan yang berasal dari humus. Terkadang Besi adalah bahan yang berasal dari humus dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan warna. Air ini mengandung pewarna alami dari rawa dan hutan, tidak memiliki sifat-sifat yang berbahaya atau tidak berbahaya. Bahan-bahan tersebut membuat air berwarna kuning kecoklatan [12]. Selain itu air permukaan pada umumnya mengandung zat besi (Fe) dan mangan (Mn) yang cukup besar. Adanya kandungan Fe dan Mn dalam air ditandai dengan adanya perubahan fisis, yaitu ditunjukkan dengan perubahan warna air menjadi kuning-coklat setelah terjadi oksidasi, yaitu beberapa saat kontak dengan udara. Disamping dapat mengganggu kesehatan juga menimbulkan bau yang kurang enak [1].

c. Bau

Hasil penelitian ini didapat saat pengamatan langsung di lapangan. Penelitian ini dilakukan menggunakan indra penciuman yaitu dengan cara mencium bau air. Pada 4 sampel air kolam rawa tercium bau dikarenakan air tersebut sangat keruh dan kotor. Bau dan rasa biasanya muncul secara bersamaan dan biasanya disebabkan oleh bahan organik yang membusuk, jenis organisme mikroskopik tertentu, dan persenyawaan kimia seperti *phenol*. Bau pada kolam rawa dapat disebabkan oleh pembusukan material organik seperti tanaman air, alga, atau sisa-sisa organisme di dalam air, air permukaan yang tercium seperti; bau busuk, bau tanah, bau minyak dan sebagainya [6].

3. Parameter Biologi

Analisis mikrobiologi air sangat penting dilakukan, karena air merupakan zat yang sangat penting bagi penunjang kehidupan mikroorganisme meliputi analisis mikrobiologi baik secara kualitatif maupun kuantitatif digunakan sebagai ukuran tingkat pencemaran. Kualitas air didasarkan pada pengujian ada tidaknya *Coliform* di dalam air dan dapat digunakan untuk menentukan kualitas air yang aman [1]. Bakteri *Coliform* sebagai suatu kelompok dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif

yang memfermentasi laktose dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C-37°C [13]. Pada pengukuran parameter biologi meliputi uji penduga, penegas dan penguat.

Hasil Uji penduga dilakukan pada 4 air permukaan kolam rawa. Uji penduga dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *Coliform* yang terkandung di kolam rawa tersebut. Sampel dilakukan menggunakan media LB (*Lactose Broth*) masing-masing sebanyak 10 ml, 1 ml, 0,1 ml di inkubasi pada suhu 37 °C. Penelitian tersebut didapatkan hasil uji penduga pada stasiun 1-4 dengan 3 titik pengambilan sampel bahwa air tersebut positif mengandung *Coliform*. Hasil positif menunjukkan adanya gelembung gas pada tabung durham. Gelembung gas yang di hasilkan tersebut berasal dari aktifitas bakteri *Coliform* yang memfermentasikan laktosa sebagai sumber karbohidrat, dan menghasilkan gas pada produk akhirnya [13].

Tabung durham dinyatakan positif apabila di dalam tabung durham terbentuk gas, dan dinyatakan negative apabila tidak terdapat gelembung gas dalam tabung durham. Fungsi dari tabung durham adalah untuk mengetahui terbentuknya gas gelembung atau untuk menangkap gas yang ditimbulkan akibat adanya fermentasi laktosa menjadi asam dan gas [14]. Adanya gelembung gas menunjukkan bahwa terjadinya metabolisme oleh bakteri *Coliform*. Bakteri *Coliform non fecal* hidup pada suhu inkubator 37°C, bakteri non fekal bukan berasal dari tinja manusia ataupun hewan berdarah panas tetapi berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mati, misalnya *Enterobacter aerogenes*.

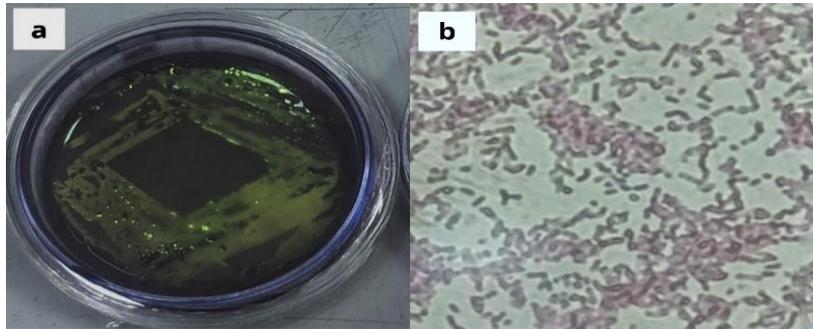
Uji penegas yang merupakan uji untuk memperkuat hasil dari uji selanjutnya, dengan menggunakan media selektif *Brilliant Green Lactose Bilebroth* (BGLB). Uji ini menunjukkan hasil positif pada sampel air kolam rawa. Uji ini dilakukan untuk membuktikan adanya bakteri *Coliform* pada sampel air, dengan cara membedakan adanya gelembung atau tidak adanya gelembung. Hasil uji menunjukkan bahwa adanya gelembung pada tabung durham yang berisi media BGLB (*Brilliant Green Lactose Bilebroth*). Hal ini terjadi dikarenakan adanya bakteri *Coliform* yang terkandung pada air kolam dan rawa tersebut. Hasil positif dengan terbentuknya gelembung gas pada tabung durham dan media berubah menjadi keruh. Media BGLB ini berfungsi untuk mengkonfirmasi keberadaan bakteri *Coliform* dalam suatu sampel [13].

Uji pelengkap yang merupakan uji untuk mempertegas hasil dari uji sebelumnya, dari tabung BGLB yang positif digoreskan pada media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*). Setelah digoreskan, media EMBA tersebut diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya koloni bakteri yang berwarna Hijau metalik, ini menunjukkan adanya bakteri *Coliform fecal* yaitu *Escherichia coli* (*E. coli*). Hasil positif ditandai dengan terbentuknya koloni berwarna hijau metalik pada EMBA (*Eosin Metyhlen Blue Agar*) [13]. Hasil dapat dipastikan bahwa sampel yang di uji mengandung *E. coli*. Penggunaan media EMB merupakan media diferensial yang digunakan untuk mendeteksi dan mengisolasi bakteri patogen gram negatif. Kombinasi dari *eosin* dan *metilen blue* yang terkandung dalam media digunakan sebagai indikator dan dapat membedakan mikroorganisme yang dapat memfermentasikan laktosa, *metilen blue* yang terkandung pada media juga dapat bersifat sebagai penghambat bakteri gram positif [15].

E. coli yang diperoleh, selanjutnya dilakukan pewarnaan Gram. Hal ini dilakukan untuk memastikan koloni bakteri tersebut gram negatif sebagai ciri bakteri *E. coli*. Hasil pewarnaan menunjukkan bakteri tersebut gram negatif (Gambar 2). Bakteri *Coliform* terbagi menjadi dua yaitu *Coliform fecal* dan *Coliform non fecal*. Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri *fecal coliform* yang banyak ditemukan dalam saluran pencernaan manusia dan hewan, sedangkan bakteri *non fecal coliform* biasanya banyak ditemukan pada lingkungan perairan, hewan, dan tanaman yang telah mati nya adalah *Enterobacter aerogenes*. Bakteri ini termasuk dalam Gram negatif, berbentuk batang, motil, aerobik, katalase positif, sitokrom oksidase negatif, mampu memfermentasi glukosa pada uji O/F media, VP positif [16].

Hasil penelitian menunjukkan adanya bakteri *E. coli* pada air kolam dan rawa pada saat melakukan uji pelengkap. *E. coli* menjadi indikator air yang terkontaminasi tinja dari manusia ataupun hewan. Bakteri ini dapat menyebabkan terjadinya penyakit pada manusia. *E. coli*

merupakan bakteri yang umum ditemukan di perairan kolam dan rawa. Adanya *E. coli* pada sampel yang diuji, menunjukkan bahwa air permukaan kolam dan rawa sudah tercemar dengan buangan tinja manusia atau hewan [16]. Golongan bakteri *E. coli* merupakan jasad indikator didalam substrat air, bahan makanan dan sebagainya untuk kehadiran jasad berbahaya. *E. coli* sebagai salah satu contoh terkenal mempunyai beberapa spesies hidup di dalam saluran pencernaan makanan manusia dan hewan berdarah panas [17].



Gambar 2. Karakteristik *E. coli* Dokumen pribadi tahun 2023. a) Morfologi *E. coli*. b) Sel bakteri *E. Coli* perbesaran 100x

Hasil analisis angka cemaran bakteri *Coliform* dengan rata-rata pada tiap stasiun ditunjukkan pada Tabel 1. Hasilnya masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh PP 22 Tahun 2021 tidak melebihi 10.000 MPN/100 ml, Kolam dan Rawa di KHDTK termasuk ke baku mutu kelas tiga dikarenakan air pada kolam tersebut hanya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar dan peternakan. Nilai MPN pada sampel air dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Air kolam dan rawa tersebut telah tercemar oleh bangkai hewan dan mikroorganisme yang berasal dari proses penguraian bahan organik sehingga nilai MPN pada sampel air menjadi tinggi [13].

Kesimpulan

Hasil pengujian kualitas air permukaan kolam dan rawa di KHDTK banyuasin kota Palembang berdasarkan parameter fisik, kimia dan biologi menunjukkan bahwa keempat titik stasiun pengambilan dengan dua belas sampel tidak layak konsumsi karena mengandung bakteri *Coliform non fecal* dan *E. coli*. Kondisi kualitas air permukaan kolam dan rawa tergolong ke dalam baku mutu kelas tiga. Sebab air permukaan kolam dan rawa tersebut bisa digunakan untuk peternakan, mengairi pertanian atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] R. Adeko, M. Mualim, and M. Octafia, "Pengaruh Serbuk Biji Kecapir Sebagai Koagulan Terhadap Penurunan Kekeruhan Dalam Air Sumur Gali Di Kelurahan Rawa Makmur," *J. Nurs. Public Health*, vol. 7, no. 2, pp. 51–55, Feb. 2020, doi: [10.37676/jnph.v7i2.956](https://doi.org/10.37676/jnph.v7i2.956).
- [2] W. Ikhsan, W. Ardytia, and I. K. Soetijono, "Implementasi Kebijakan Pelestarian Lingkungan Hidup melalui Konservasi Sumber Mata Air di Gombongsari Kalipuro Banyuwangi," *POPULIKA*, vol. 9, no. 2, pp. 86–93, Jul. 2021, doi: [10.37631/populika.v9i2.392](https://doi.org/10.37631/populika.v9i2.392).
- [3] M. M. T. Afasedanya and E. Cresli, "Kualitas AirTanah Untuk Kebutuhan Konsumsi Warga Sekitar Kampus 1 dan Kampus 2 Politeknik Amamapare Timika - Papua Tengah," *J. Tek. AMATA*, vol. 4, no. 1, pp. 69–73, Jun. 2023, doi: [10.55334/jtam.v4i1.91](https://doi.org/10.55334/jtam.v4i1.91).
- [4] A. Kusnawijaya and D. Suhardi, "Strategi Pembangunan dan Pengelolaan Air Minum di Kabupaten Lamongan," *Semin. Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Ins.*, vol. 2, no. 1, Aug. 2022, doi: [10.22219/skpsppi.v3i1.5034](https://doi.org/10.22219/skpsppi.v3i1.5034).

- [5] S. Siswanto, D. Sofarini, and M. S. Hanifa, "Kajian Fisika Kimia Perairan Danau Bangkai Sebagai Dasar Pengembangan Budidaya Ikan," *Rekayasa*, vol. 14, no. 2, pp. 245–251, Aug. 2021, doi: [10.21107/rekayasa.v14i2.11263](https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i2.11263).
- [6] M. A. Nasution, T. Amarullah, M. A. Thahir, M. A. Thahir, and M. A. Thahir, "Analisis Sifat Fisika, Kimia Dan Biologi Air Sumur Bor Di Lingkungan Universitas Teuku Umar," *J. Perikan. Trop.*, vol. 7, no. 2, p. 121, Dec. 2020, doi: [10.35308/jpt.v7i2.2594](https://doi.org/10.35308/jpt.v7i2.2594).
- [7] F. Afian, O. Hasiholan, and D. Anditirini, "Analisis Kualitas Air Di Pesawat," *J. Kedokt.*, vol. 7, no. 1, p. 38, Dec. 2021, doi: [10.36679/kedokteran.v7i1.337](https://doi.org/10.36679/kedokteran.v7i1.337).
- [8] S. Syarifah *et al.*, "The Potential of Moringa oleifera Extract Waste as Fe Adsorbent in South Sumatra, Indonesia," *J. Biota*, vol. 9, no. 2, pp. 97–106, 2023, doi: [10.19109/Biota.v9i2.16664](https://doi.org/10.19109/Biota.v9i2.16664).
- [9] S. D. Feighner and M. P. Dashkevich, "Effect of dietary carbohydrates on bacterial cholytaurine hydrolase in poultry intestinal homogenates," *Appl. Environ. Microbiol.*, vol. 54, no. 2, pp. 337–342, Feb. 1988, doi: [10.1128/aem.54.2.337-342.1988](https://doi.org/10.1128/aem.54.2.337-342.1988).
- [10] S. M. Maulina, A. Parabi, and I. M. Anggraini, "Analisis Kualitas Air Daerah Irigasi Rawa Selakau Kompleks Kecamatan Selakau Kabupaten Sambas," *Akselerasi J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, Feb. 2022, doi: [10.37058/aks.v3i2.4581](https://doi.org/10.37058/aks.v3i2.4581).
- [11] D. Rosarina and E. K. Laksanawati, "Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau Dari Parameter Fisika," *J. Redoks*, vol. 3, no. 2, p. 38, Nov. 2018, doi: [10.31851/redoks.v3i2.2392](https://doi.org/10.31851/redoks.v3i2.2392).
- [12] R. Puspitarini and R. Ismawati, "Kualitas Air Baku Untuk Depot Air Minum Air Isi Ulang (Studi Kasus Di Depot Air Minum Isi Ulang Angke Tambora)," *Dampak*, vol. 19, no. 1, p. 1, Jan. 2022, doi: [10.25077/dampak.19.1.1-7.2022](https://doi.org/10.25077/dampak.19.1.1-7.2022).
- [13] R. N. Sunarti, "Uji kualitas air minum isi ulang disekitar kampus uin Raden Fatah Palembang," *Bioilmi J. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, Jun. 2016, doi: [10.19109/bioilmi.v2i1.1116](https://doi.org/10.19109/bioilmi.v2i1.1116).
- [14] A. Jupri *et al.*, "Penghijauan Untuk Menjaga Kualitas Air Dan Meningkatkan Kadar Oksigen Di Desa Peneda Gandor Kecamatan Labuhan Haji Kabupaten Lombok Timur," *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 5, no. 4, pp. 135–140, Nov. 2022, doi: [10.29303/jpmpi.v5i4.2307](https://doi.org/10.29303/jpmpi.v5i4.2307).
- [15] W. Juraiti, R. Tosepu, and L. O. A. Saktiansyah, "Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Tobimeita Kecamatan Nambo Kota KendarI," *J. Kesehat. Lingkung. Univ. Halu Oleo*, vol. 2, no. 4, Mar. 2023, doi: [10.37887/jkl-uho.v2i4.35454](https://doi.org/10.37887/jkl-uho.v2i4.35454).
- [16] M. R. Katon, A. Solichin, and O. E. Jati, "Analisis Pendugaan Bakteri *Escherichia Coli* pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) di Morosari, Demak Analysis of Estimated Abundance of *Escherichia coli* Bacteria in Green Mussels (*Perna viridis*) in Morosari, Demak," *Manag. Aquat. Resour. J. MAQUARES*, vol. 9, no. 1, pp. 40–46, Jun. 2020, doi: [10.14710/marj.v9i1.27758](https://doi.org/10.14710/marj.v9i1.27758).
- [17] C. Dita, D. M. Pasaribu, and N. Layanto, "Deteksi Bakteri Coliform pada Es Batu yang Disajikan di Tempat Makan Tenda di Kecamatan Grogol Petamburan," *J. Kedokt. Meditek*, vol. 26, no. 2, Aug. 2020, doi: [10.36452/jkdoktmeditek.v26i2.1840](https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.v26i2.1840).