

Angka Cemaran *Coliform*, *Escherichia coli* dan Jumlah Total Koloni Mikroba Tanah pada Destinasi Wisata Pulau Cubadak, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat

Coliform Contamination Figures, Escherichia coli and Total Number of Soil Microbial Colonies at Tourist Destinations Cubadak Island, Pesisir Selatan District, West Sumatera

Ditha Paulina ¹⁾, Adam Rahmat Hidayat ²⁾, Frety Abelia Azzumar ³⁾, Riri Novita Sunarti ⁴⁾

1) Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

2) Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

3) Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

4) Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

Jl. Pangeran Ratu, 5 Ulu, Seberang Ulu 1, Palembang, Sumatera Selatan

Email: ririnovitasunarti_uin@radenfatah.ac.id

ABSTRAK

Pulau Cubadak merupakan salah satu pulau yang memiliki potensi wisata berupa keindahan alam, terutama keindahan bawah laut. Pulau Cubadak terletak di Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat, Menurut Pemerintahan Kabupaten Pesisir Selatan Sumatera Barat pulau ini terletak dikawasan wisata Mandeh dengan luas \pm 705 Ha. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat Angka Cemaran *Coliform*, *Escherichia coli* dan Jumlah Total Koloni Mikroba Tanah Pada Destinasi Wisata Pulau Cubadak, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Prosedur penelitian menggunakan metode Total Koloni Mikroba dan *Most Probable Number*: Hasil penelitian Jumlah total mikroba pada Lokasi A PC 1 sebesar $2,83 \times 10^3$ CFU/mg, pada Lokasi B PC 2 sebesar $1,64 \times 10^4$ CFU/mg dan pada Lokasi C PC 3 sebesar $1,02 \times 10^5$ CFU/mg, jumlah total koloni mikroba ini masih menunjang kesuburan tanah di pulau Cubadak. Angka cemaran *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Lokasi A PC 1 sebesar 9 CFU/100ml, pada Lokasi B PC 2 sebesar 13 CFU/100ml, dan pada Lokasi C PC 3 sebesar 13 CFU/100ml. Angka cemaran ini tidak melebihi ambang batas atau standar baku mutu yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 tentang persyaratan baku mutu air laut.

Kata Kunci: Pulau Cubadak, *Coliform*, *Escherichia coli*, Total Mikroba

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara terluas di dunia dengan luas wilayah 5.193.250 Km, termasuk luas daratan 1.919.440 km² dan lautan 3.273.810 km². Indonesia juga memiliki garis pantai terpanjang kedua di dunia, panjang 108.000 km dan memiliki 17.504 pulau besar dan kecil, memiliki banyak sumber daya alam dan potensi wisata. Saat ini pengembangan pariwisata bahari telah menjadi salah satu produk pariwisata yang cukup menarik (Setyasih & Helmy, 2021). Hal ini disebabkan Indonesia merupakan Negara kepulauan dan memiliki potensi sumberdaya pesisir dan laut yang sangat luas (Haerudin & Putra, 2019).

"Produktivitas dan Pelestarian Biodiversitas Lahan Basah dalam Perwujudan Ekonomi Rendah Karbon menuju SDGs 2045"

Pulau Cubadak merupakan salah satu pulau yang memiliki potensi wisata berupa keindahan alam, terutama keindahan bawah laut. Pulau Cubadak terletak di Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Menurut Pemerintahan Kabupaten Pesisir Selatan Sumatera Barat pulau ini terletak dikawasan wisata Mandeh dengan luas \pm 705 Ha. Pulau Cubadak memiliki panorama alam yang sangat indah dengan pasirmnya yang putih bersih, disekitarnya terdapat beberapa teluk, batu dan tanjung sehingga dijuluki *'The Paradise of The South'*. Di pulau ini terdapat cottage yang terbuat dari bahan alami kayu, rotan, dan atapnya dari daun rumbia (sagu) yang telah dikelola secara professional sebagai tempat wisata bertaraf internasional oleh investor Italia. Tidak hanya keindahan bawa laut keindahan alam juga sangat baik di pulau ini seperti vegetasi tumbuhan disekitar pulau masih sangat terjaga keasriannya dan mendukung kehidupan makhluk hidup disekitarnya.

Vegetasi adalah kumpulan dari beberapa jenis tumbuh-tumbuhan yang hidup secara bersama-sama pada satu tempat dan terjadinya interaksi antar penyusun komponen, baik antara tumbuh-tumbuhan maupun hewan-hewan yang hidup di lingkungan tersebut. Vegetasi tumbuhan juga sangat bergantung pada kesuburan tanah. Pada tanah baik didalam maupun di permukaan terdapat mikroba yang berkembang biak secara beraneka ragam. Adanya mikroba dalam tanah dapat berperan sebagai penyubur tanah karena menghasilkan zat-zat nutrisi dalam tanah. Selain itu mikroba juga berperan untuk menguraikan bahan-bahan organik dan menghasilkan zat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba sebagai hasil metabolismenya (Nurkanto, 2007).

Kegiatan wisata bahari sangat bermanfaat dalam meningkatkan pekonomian masyarakat sekitar wilayah pesisir. Selain itu, kegiatan pariwisata diketahui juga dapat meningkatkan devisa negara dan menyediakan berbagai lapangan pekerjaan (Dritasto & Annisa, 2013). Banyaknya antusias pengunjung menjadikan aktivitas wisata selalu bertambah dan hal tersebut akan menimbulkan potensi pencemaran air laut akibat mikroorganisme. Penelitian mengenai pencemaran air laut secara mikrobiologis harus dilakukan setiap tahunnya secara berkala, agar apabila pencemaran yang diakibatkan oleh *Escherichia coli* dapat diatasi agar tidak mencemari biota laut dan mengganggu kesehatan manusia (Utami & Miranti, 2020).

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut, persyaratan air bersih dapat di tinjau dari parameter fisika, kimia, parameter biologi dan parameter radioaktivitas yang terdapat di dalam air. Persyaratan mikrobiologis untuk air bersih yaitu tidak mengandung bakteri patogen dan parasitik yang mengganggu kesehatan. Standar baku untuk *Escherichia coli* pada daerah wisata yaitu 200g MPN/100mL, sedangkan standar baku mutu air laut untuk *coliform* total yaitu 1000g MPN/100mL.

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μ m, diameter 0,7 μ m, lebar 0,4 – 0,7 μ m dan bersifat anaerob fakultatif. *Escherichia coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan

halus dengan tepi yang nyata (Brooks *et al.*, 2013). *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri yang mudah menyebar dengan cara mencemari air dan mengkontaminasi bahan-bahan yang bersentuhan langsung. *Escherichia coli* dapat menyebabkan diare pada manusia disebut *Entero Patogenik Escherichia coli* (EEG). Infeksi dari EEG dapat menyebabkan penyakit seperti kolera dan disentri pada anak-anak dan orang dewasa (Maruka *et al.*, 2017).

Berdasarkan hal tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat Angka Cemar *Coliform*, *Escherichia coli* dan Jumlah Total Koloni Mikroba Tanah Pada Destinasi Wisata Pulau Cubadak, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah salah satu metode penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan secara sistematis, faktual dan akurat atau membuat gambaran tentang suatu keadaan pada lokasi tertentu. Menurut Gaidaka dan Pasaribu (2017), menyatakan bahwa penelitian deskriptif merupakan penelitian yang melakukan deskripsi mengenai keadaan yang ditemukan serta hasilnya disajikan sesuai dengan hasil yang didapatkan oleh peneliti.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 sampai selesai di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cawan petri, beaker glass, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, pipet ukur, rak tabung reaksi, jarum ose, spatula, batang pengaduk, bunsen, *colony counter*, inkubator, autoklaf, vortex, *laminar air flow* dan neraca analitik. Sampel tanah dan air laut, media *Lactose Broth* (LB), media *Brilliant Green Lactose Billbroth* (BGLB), media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), media *Plate Count Agar* (PCA), aquades, alkohol, kapas, plastik warp, dan aluminium foil.

Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling method* adalah salah satu metode pengambilan sampel yang didasarkan atas pertimbangan tertentu sesuai tujuan dan sasaran penelitian (Hanifah *et al.*, 2018). Pertimbangan dalam menggunakan metode *purposive sampling* pada penelitian ini yaitu lokasi pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 2 Agustus 2022. Sampel yang diambil yaitu tanah dan air, kemudian sampel tersebut dianalisis di laboratorium. Penentuan titik sampling dilakukan secara acak (**Gambar 1**). Adapun 3 titik pengambilan sampel tanah yaitu dari tiga titik semua nya dekat dengan vegetasi pulau Cubadak, dan pada sample air dalam penelitian ini diambil pada 3 titik lokasi setiap lokasi diambil 3 titik sample yaitu (1) lokasi A PC 1, yaitu perairan yang terdapat tanaman mangrove (2) lokasi B PC 2, yaitu perairan dekat area permainan wisata dan (3) lokasi C PC 3, perairan dekat dengan wisata.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Prosedur pertama yaitu menghitung total mikroba dengan metode Total Koloni Mikroba berdasarkan SNI 01.2332.3-2006. Langkah-langkah yang dilakukan diantaranya sebanyak 1 gr sampel pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-6} dimasukkan ke dalam cawan petri steril sesuai masing-masing pengenceran, kemudian ditambahkan media PCA (*Plate Count Agar*) dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C . Koloni yang dihitung adalah berkisar antara 30-300 dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{CFU/mL (g)} = \frac{\text{Jumlah koloni}}{\text{jumlah sampel yang ditanam} \times \text{Faktor Pengenceran}}$$

Prosedur yang kedua yaitu uji bakteri *Coliform* dengan menggunakan metode MPN *Most Probable Number* berdasarkan SNI-01-2332.1-2006. Langkah-langkah yang digunakan yaitu tes pendahuluan dengan menggunakan seri 3.3.3, pada media LB ditambahkan 10 ml, 1 ml, dan 0,1 ml sampel pada tabung yang berbeda dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C . Jika terindikasi positif maka dilanjutkan ke tes penegasan dengan cara menginokulasikan sampel positif ke dalam media BGLB dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C dan 44°C . Jika hasilnya positif maka dilakukan uji parameter *E. coli* pada media EMBA dan jika menghasilkan koloni berwarna hijau metalik maka dilakukan prosedur pewarnaan gram bakteri untuk melihat morfologi *E. coli*. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi untuk melihat gambaran total mikroba dan kadar cemaran *coliform* pada sample air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai perhitungan total mikroba dengan metode Total Koloni Mikroba pada tanah **Tabel 1**, dan uji kualitas air secara mikrobiologis dengan metode *Most Probable Number* (MPN) (**Tabel 2**) dan morfologi dan karakteristik mikroskopis *E coli* (**Gambar 2**).

1. Total koloni Mikroba

Tabel 1. Total Koloni Mikroba Tanah Kawasan Pulau Cubadak

No	Titik Lokasi	Total Koloni Mikroba (CFU/mg)
1	Lokasi A	2, 83 x 10 ³
2	Lokasi B	1, 64 x 10 ⁴
3	Lokasi C	1, 02 x 10 ⁵

Metode Total Koloni Mikroba merupakan metode yang umum digunakan untuk menumbuhkan sel mikroba hidup pada suatu media agar (Angelia, 2020) pada suhu dan waktu inkubasi yang ditetapkan. Setelah dilakukan uji Angka Lempeng Total, masing-masing titik lokasi pulau memiliki angka lempeng total yang berbeda-beda seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 1**. Diketahui pada lokasi A PC 1 didapat rata-rata total mikroba sebanyak 2, 83 x 10³ CFU/mg, pada lokasi B PC 2 didapat rata-rata total mikroba sebanyak 1, 64 x 10⁴ CFU/mg, pada lokasi C PC 3 didapat rata-rata total mikroba sebanyak 1, 02 x 10⁵ CFU/mg.

Perhitungan jumlah total koloni mikroba bertujuan untuk melihat jumlah mikroba yang terdapat pada tanah di Pulau Cubadak. Jumlah total mikroba tanah berkisar 2,83 x 10³ – 1,02 x 10⁵. Menurut Nurkanto (2007), Adanya mikroba dalam tanah dapat berperan sebagai penyubur tanah karena menghasilkan zat-zat nutrisi dalam tanah. Selain itu mikroba juga berperan untuk menguraikan bahan-bahan organik dan menghasilkan zat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba sebagai hasil metabolismenya. Vegetasi pada Pulau Cubadak masih sangat terjaga keasriannya, jenis tumbuhannya masih bervariasi. Hal ini bisa disebabkan salah satunya ditunjang oleh kesuburan tanahnya masih terjaga, salah satunya karena adanya peranan mikroba tanah yang jumlahnya masih cukup banyak.

2. *Most Probable Number*

Tabel 2. Total *Coliform* dan *Escherichia coli* Pada Perairan Pulau Cubadak

No	Titik Lokasi	<i>Coliform</i> Indeks CFU/100ml	<i>E.Coli</i> Indeks CFU/100ml	Baku Mutu Perairan Wisata Bahari (KLHK No 51, 2004)	
				<i>Coliform</i>	<i>E.coli</i>
1	Lokasi A	9 CFU/100ml	9 CFU/100ml	1000	200
2	Lokasi B	13 CFU/100ml	13 CFU/100ml	CFU/100mL	CFU/100mL

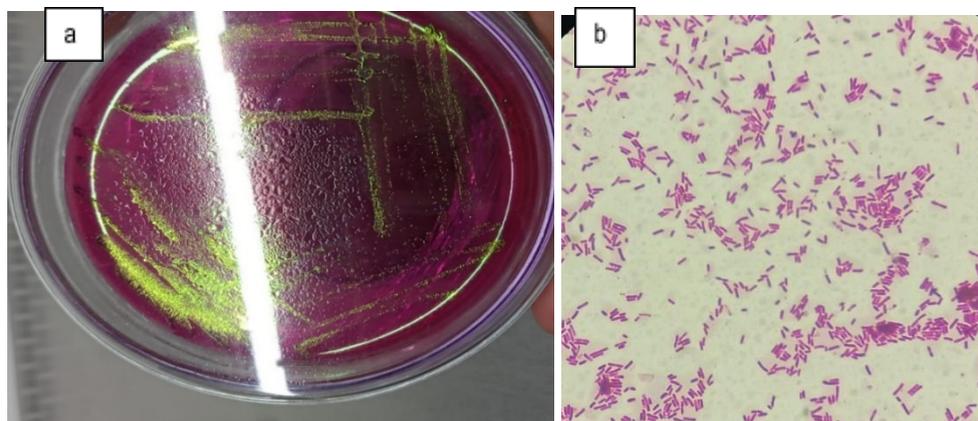
"Produktivitas dan Pelestarian Biodiversitas Lahan Basah dalam Perwujudan Ekonomi Rendah Karbon menuju SDGs 2045"

3	Lokasi C	13 CFU/100ml	13 CFU/100ml		
---	----------	--------------	--------------	--	--

Berdasarkan **Tabel 2**, diketahui bahwa pada semua sampel air mengandung bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Pada lokasi A PC 1 didapatkan 9 CFU/100 mL, pada lokasi B PC 2 dan lokasi C PC 3 didapatkan sebanyak 13 CFU/100mL. Hal ini menunjukkan bahwa angka cemaran *Coliform* dan *Escherichia coli* yang terdapat pada perairan pulau Cubadak memenuhi standar baku mutu perairan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. Meskipun jumlah *Coliform* dan *Escherichia coli* di perairan pulau Cubadak masih memenuhi standar baku mutu, alangkah baiknya tetap menjaga kebersihan lingkungan perairan, karena perairan pulau Cubadak merupakan salah satu destinasi wisata yang ramai pengunjung, apabila air tidak sengaja terminum maka akan berdampak buruk bagi kesehatan manusia.

Air yang telah terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* dapat membahayakan manusia karena *Escherichia coli* merupakan bakteri patogen bagi manusia yang dapat menyebabkan penyakit saluran cerna (Brooks, 2012). Pada usus besar ditemukan *Escherichia coli* yang dapat bersifat patogen jika melebihi jumlah normal. Diare atau muntaber dapat menyebabkan wabah pada anak-anak. Strain tertentu juga dapat menyebabkan gastroenteritis (Rahmaniar, 2011). Bakteri ini masuk melalui mulut dan menyebar ke saluran pencernaan yang akan menimbulkan gejala seperti demam, lemah, sakit kepala, sakit perut, penurunan nafsu makan dan lain-lain (Darnawati, 2009).

Uji pelengkap dilakukan untuk memastikan keberadaan bakteri *Escherichia coli* yaitu dengan menggunakan media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) yang diinokulasi dengan sampel yang mengandung bakteri *E. coli* akan menghasilkan koloni bakteri berwarna hijau metalik. Bakteri koliform akan menghasilkan asam dari hasil fermentasi sehingga menghasilkan hijau kilat metalik (Sunarti, 2015) seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2**. *Escherichia coli* adalah bakteri koliform yang terdapat pada kotoran manusia, maka *Escherichia coli* biasanya disebut sebagai koliform fekal.



Gambar 2. a) Koloni *Escherichia coli*, b) Sel bakteri *Escherichia coli* perbesaran mikroskop 40x (Dok. Pribadi, 2022)

Berdasarkan hasil dari pewarnaan Gram diperoleh hasil yang menunjukkan ciri-ciri berbentuk batang pendek dan berwarna pink. Menurut Islam (2014) bakteri *E. coli* memiliki ciri-ciri Gram-negatif, warna pink, penampilan berbentuk batang kecil, tersusun tunggal atau berpasangan pendek. *Escherichia coli* adalah bakteri berbentuk basil dengan panjang sekitar 2 μm dan diameter 0.5 μm . Volume sel bakteri *E. coli* berkisar antara 0.6-0.7 μm^3 . Bakteri ini juga dapat hidup pada suhu 20-40°C dengan suhu optimumnya pada 37°C dan merupakan bakteri gram negatif (Sutiknowati, 2016).

PENUTUP

Jumlah total mikroba pada tanah Pulau Cubadak, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat, pada lokasi A PC 1 sebesar 2, 83 x 10³ CFU/mg, pada lokasi B PC 2 sebesar 1, 64 x 10⁴ CFU/mg dan pada lokasi C PC 3 sebesar 1, 02 x 10⁵ CFU/mg dan untuk angka *Coliform* dan *Escherichia coli* tidak melebihi ambang batas atau standar baku mutu yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 tentang persyaratan baku mutu air laut untuk wisata bahari. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dan dapat mengedukasi masyarakat agar lebih memperhatikan aktifitas yang dapat mempengaruhi kualitas air, sehingga dapat meminimalisir terjadinya pencemaran pada perairan di Pulau Cubadak.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfinus, & Widyastuti, D. R. (2018). Hasil Verifikasi Metode pengujian Total Plate Count (TPC) Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Balai Besar Veteriner Maros. *Jurnal Diagnosa Vetenier*, 17(3).
- Angelia, I. O. (2020). Penggunaan Metode Cawan Tuang Terhadap Uji Mikroba Pada Tepung Kelapa. *Journal Agritech of Science*, 4(1), 43–51.
- Brooks GF, Carrol KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA, Jawetz, *et al.* (2012). *Medical microbiology. Edisi ke-25*. EGC Medical Publisher.
- Darmawati S. (2009). Keanekaragaman genetik *Salmonella typhi*. *Jurnal Kesehatan*, vol 2(1): 27-33.
- Dritasto, A. & Annisa, A. A. (2013). Analisis Dampak Ekonomi Wisata Bahari Terhadap Pendapatan Masyarakat di Pulau Tidung. Reka Loka. *Jurnal Online Institute Teknologi Nasional*. VoL 20 (10): 1-8
- Gaidaka, C. S., & Pasaribu, D. M. R. (2017). Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Tombol Elevator Gedung Baru Kampus Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana. *J. Kedokt Meditek*, 23(62), 21–28.
- Haerudin, H., & Putra, A. M. (2019). Analisis Baku Mutu Air Laut Untuk Pengembangan Wisata Bahari di Perairan Pantai Labuhan Haji Kabupaten
- "Produktivitas dan Pelestarian Biodiversitas Lahan Basah dalam Perwujudan Ekonomi Rendah Karbon menuju SDGs 2045"

- Lombok Timur. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.29408/geodika.v3i1.1473>
- Islam MM, Sharifuzzaman, Fakhruzzaman M. 2014. Isolation and identification of *Escherichia coli* and *Sallmonela* from poultry litter and feed. *International journal of nature and social science*, vol 1: 1-7.
- Kementrian Lingkungan Hidup (2004). Tentang Baku Mutu Air Laut. <https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/824/191009100640Keputusan%20MENLH%20Nomor%2051%20tahun%202004%20%20tentang%20Baku%20Mutu%20Air%20Laut.pdf>
- Maruka, S. S., Siswohutomo, G., & Rahmatu, R. D. (2017). Identification of *Escherichia coli* Contamination in Fresh Fish (*Decapterus russelli*) at Various Markets in Palu City. *Jurnal Mitra Sains*, 5(1), 84–89.
- Pemerintah Kabupaten Pesisir (2020). Objek Wisata Profil Kabupaten Pesisir Selatan. https://disparpora.pesisirselatankab.go.id/transparasi/file/OBJEK_WISATA_PROFIL_KAB_PESSEL.pdf
- Rahmaniar SA, Habib I. (2011). Perbandingan kualitas es batu di warung makan dengan restoran di DIY dengan indikator jumlah bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* terlarut. *Mutiara Medika*, vol 11(3):150-8.
- Setyasih, I., & Helmy, M. W. (2021). Analisis Potensi Pulau Maratua Sebagai Destinasi Pariwisata Andalan Indonesia Timur. *Indonesian Journal of Tourism and Leisure*, 2(1), 14–25. <https://doi.org/10.36256/ijtl.v2i1.124>
- Soesetyaningsih, E., & Azizah. (2020). Akurasi Perhitungan Bakteri pada Daging Sapi Menggunakan Metode Hitung Cawan. *Jurnal Berkala Sainstek*, VIII, 75–79.
- Sunarti, R. N. (2015). Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (*Most Probable Numbers*). *Jurnal Boilmi*, 1(1), 30–34.
- Sutiknowati, L. I. (2016). Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Oseana*, XLI, 63–71.
- Utami, F. T., & Miranti, M. (2020). Metode Most Probable Number (MPN) Sebagai Dasar Uji Kualitas Air Sungai Rengganis dan Pantai timur Pangandaran Dari Cemar Coliform dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada : Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 20(1), 21–30. https://ejurnal.stikes-bth.ac.id/index.php/P3M_JKBTH/article/download/550/482

