



Peningkatan Kualitas Air Sungai Deli Dengan Menggunakan Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) Sebagai Biofilter Bakteri Patogen (*Escherichia coli*)

Improve The Water Quality of The Deli River by Using Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) as A Biofilter For Pathogenic Bacteria (*Escherichia coli*)

Fici My Safitri Tanjung¹, E. Harso Kardhinata² & Abdul Karim³

^{1&3}Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Medan Area, Indonesia

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

Abstrak

Air merupakan kebutuhan dasar bagi manusia karena diperlukan antara lain untuk rumah tangga, industri, pertanian dan meningkatkan kesehatan masyarakat. Air bersih yang memenuhi standar yaitu persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologis. *Escherichia coli* merupakan salah satu indikator mikrobiologis pada air. Salah satu sumber air bersih yang digunakan masyarakat di kota Medan berasal dari sungai Deli. Perkembangan industri dan permukiman disekitar aliran sungai Deli mengakibatkan pencemaran air. Kijing air tawar sebagai biofilter yang dapat digunakan untuk menjaga kualitas air sungai Deli. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kijing efektif digunakan sebagai biofilter bakteri *Escherichia coli* dan lama waktu yang paling efektif untuk meningkatkan kualitas air. Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan lama perlakuan K0 (Kontrol), K1 (Hari ke 5), K2 (Hari ke 10 hari) dan Hari ke 15. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kijing efektif digunakan sebagai biofilter penurunan jumlah *Escherichia coli* dan selama 10 hari cukup efektif dalam menurunkan jumlah *Escherichia coli* pada air sungai Deli.

Kata Kunci: Air; Sungai Deli; *Escherichia coli*; Kijing; Biofilter

Abstract

Water is a basic need for humans because it is needed, among others, for households, industry, agriculture and improving public health. Clean water that meets the standards, namely physical, chemical, and microbiological requirements. *Escherichia coli* is one of the microbiological indicators in water. One of the sources of clean water used by the people in the city of Medan comes from the Deli river. The development of industry and settlements around the Deli river causes water pollution. Freshwater mussel as a biofilter that can be used to maintain the water quality of the Deli river. This study aims to determine the effective use of mussel as a biofilter of *Escherichia coli* bacteria and the most effective length of time to improve water quality. This study used RAL (Completely Randomized Design) with treatment durations K0 (Control), K1 (Day 5), K2 (Day 10 days) and Day 15. The results showed that mussel was effectively used as a biofilter to reduce the number of *Escherichia coli* and for 10 days was quite effective in reducing the number of *Escherichia coli* in Deli river water.

Keywords: Water; Deli river; *Escherichia coli*; Kijing; Biofilter.

How to Cite: Tanjung, F.M.S. Kardinata, E. H. & Karim, A. (2022). Perbaikan Mutu Air Sungai Deli dengan Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai Biofilter Bakteri Patogen (*Escherichia coli*). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 4(1) 2022: 1-7

*E-mail: ficitanjuna@gmail.com

ISSN 2722-9777 (Online)

PENDAHULUAN

Air merupakan peran penting di dalam kehidupan, Semua makhluk hidup membutuhkan air. Bagi manusia kebutuhan akan air adalah mutlak, karena 70% zat pembentuk tubuh manusia terdiri dari air (Ismiati dkk, 2020; Lainatussara, 2019; Dewi dkk, 2019). Kebutuhan air untuk setiap orang berbeda-beda. Biasanya semakin tinggi kebutuhan air, maka semakin meningkat pula kebutuhan akan air (Aprilliana dkk, 2014; Rahmiati, 2020).

Air bersih yang memenuhi syarat kesehatan harus bebas dari pencemaran hal tersebut diatur Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Kepeluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. Air minum harus memenuhi standar yaitu persyaratan fisik, kimia dan biologis, karena air minum yang tidak memenuhi standar kualitas dapat menimbulkan gangguan kesehatan (Hasanah dkk, 2019; Lestari dkk, 2021). *Escherichia coli* merupakan bakteri indikator pada air, makanan dan lain sebagainya yang tergolong bakteri dengan sifat gram negatif (Munte & Lubis, 2016).

Sungai Deli merupakan salah satu sungai utama yang melintasi kota Medan. Perkembangan industri dan pemukiman serta pencemaran sungai Deli ini sudah bisa dirasakan melalui airnya yang kecokelatan, dengan tebaran sampah yang menumpuk, dari bagian pinggir sampai ke aliran sungai yang bisa diketahui dari pendangkalan yang terjadi di beberapa titik, Pencemaran sungai Deli 70% di antaranya diakibatkan limbah padat dan cair, limbah domestik, limbah industri, dan di sepanjang aliran Sungai Deli telah mempengaruhi kualitas air sungai. Penurunan kualitas air ditandai dengan perubahan warna air kecokelatan dan bau padahal sebahagian masyarakat dipinggiran sungai masih memanfaatkan air sungai Deli untuk kebutuhan sehari-hari dan untuk kegiatan memancing (Yuliasuti, 2011; Pratiwi, 2017).

Salah satu cara yang bisa digunakan untuk menjaga kualitas air bersih dengan menggunakan kijing sebagai biofilter berfungsi mekanis untuk menjernihkan air dan berfungsi biologis untuk menetralsasi senyawa amoniak yang toksik menjadi senyawa nitrat yang kurang toksik dalam suatu proses yang disebut nitrifikasi (Widayat dkk., 2010).

Filter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biofilter kijing air tawar (*Pilsbryoconcho exilis*). Kijing termasuk hewan filter feeder dan mampu menyaring partikel berukuran antara 0.1–50.0 μm dari badan air. Kijing air tawar dikenal sebagai filter yang memiliki daya tahan hidupnya yang tinggi dan dalam jumlah yang banyak dapat dimanfaatkan untuk mengatasi pencemaran perairan akibat polutan. (Abdullah, 2010; Putra dkk, 2016; Maghfiroh dkk, 2020). Demikian hewan ini dapat membantu dalam usaha penjernihan air, kijing air tawar dapat memanfaatkan sisa makanan yang tidak sempat dimakan ikan serta dapat sebagai biofilter.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui apakah kijing air tawar efektif digunakan sebagai biofilter *Escherichia coli* dan untuk mengetahui berapa lama waktu yang paling efektif untuk meningkatkan kualitas air.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan lama penggunaan kijing sebagai biofilter terhadap kualitas air.

Jumlah perlakuan sebanyak 4 yaitu K0 (Kontrol), K1 (Hari ke 5), K2 (Hari ke 10), K3 (Hari ke 15) masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Penelitian ini akan dilaksanakan pada Bulan Agustus hingga September 2020 di Dusun II Desa Bandar Klippa dan pengujian dilakukan di Laboratorium Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini ember, aerator, timbangan, jiregen, thermometer, pH meter, botol sampel, kain jaring. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kijing, serbuk spirulina, air Sungai Deli dan Alkohol.

Data hasil penelitian dianalisis dengan ragam model linier sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = pengaruh jenis perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = rata-rata umum

τ_i = pengaruh lama penggunaan kijing ke-i

Σ_{ij} = galat percobaan perlakuan ke-i ulangan ke-j

i = perlakuan 1, 2, 3, 4, 5 j = ulangan 1, 2, 3, 4, 5

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap laju peningkatan kualitas air baku maka perlu diperoleh data dari hasil penelitian. Hasil data parameter pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Analisis digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya pengaruh perlakuan terhadap kualitas air. Apabila berpengaruh nyata, untuk melihat perbedaan antara perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada selang kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan.

Tabel 1. Pengaruh Lama Penggunaan Kijing terhadap Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli*

Perlakuan (Hari Pengamatan)	Ulangan (Rep)					Total Rata-rata	
	1	2	3	4	5		
..... jumlah bakteri (koloni)							
0	48	20	18	19	16	121	24.2
5	13	7	12	7	9	48	9.6
10	15	5	4	5	3	32	6.4
15	2	1	8	2	4	17	3.4

Hasil Uji Sidik Ragam Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* (CFU/Mml)

Sidik ragam yang dilakukan dengan menggunakan software *Co-stat* diperoleh hasil yang tertera pada tabel.

Tabel 2. Hasil Uji Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	Peluang
Perlakuan	3	25.988 06541	8.66268 85	12.1271 950	0.0002* *
Error	16	11.429 10727	0.71431 92		
Total	19	37.417 17268			

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat di lihat pada tabel di atas bahwa sampel uji parameter secara mikrobiologi sebelum treatment mengalami

perubahan setelah dilakukannya treatment. Jumlah koloni bakteri *E. coli* menurun setiap perlakuan (Fhitryani dkk, 2017). Pada 0 hari yaitu sebelum perlakuan jumlah koloni bakteri *E. coli* sangat banyak dengan rata-rata 24,2. Sedangkan pada hari ke 5 setelah perlakuan mulai berkurang dengan rata-rata 9,6 pada hari ke 10 setelah perlakuan dengan rata-rata 6,4 dan hari ke 15 setelah perlakuan dengan rata-rata 3,4. Dari hal tersebut dapat dibuktikan bahwa kijang mampu menyerap jumlah bakteri *E. coli*.

Dari hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan hari 0 hari hingga hari ke 15 memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah koloni (CFU/Mml). Maka perlu dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dengan selang kepercayaan $\alpha = 0,05$.

Table 3. Hasil Uji Duncan

Urutan	Perlakuan	Rata-rata
1	H0	24,20 a
2	H5	9,60 b
3	H10	6,40 bc
4	H15	3,75 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT $\alpha=0,05$.

Dari uji Duncan diperoleh bahwa perlakuan hari 0 (H0) memiliki jumlah koloni tertinggi yaitu 24,20 CFU/Mml berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu H5, H10, H15. Perlakuan H5 dan H10 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan H15, H10 dan H15 tidak berbeda nyata, artinya lama penggunaan kijang selama 10 hari sudah dapat menurunkan jumlah koloni *E. coli*, tidak perlu sampai 15 hari. Namun, jumlah koloni bakteri *E. coli* yang tertera pada tabel di atas menunjukkan melewati batas standar baku mutu yang ditetapkan oleh Per.Menkes RI No.32 Tahun 2017 yaitu sebesar 0/100 ml.

Uji Lanjutan

Dari hasil penelitian pengukuran suhu selama penelitian rata-rata suhu yang dihasilkan 29,9°C. Air yang baik mempunyai temperatur normal $\pm 3^\circ\text{C}$ dari suhu kamar (27°C). Sedangkan parameter fisik yaitu suhu pada sumber air berkisar antara 25,1-31,5°C. Air yang baik mempunyai temperatur normal $\pm 3^\circ\text{C}$ dari suhu kamar (27°C).

Tabel 4. Pengukuran pH dan Suhu selama Penelitian

No	Tanggal Pelaksanaan	Keterangan	Suhu	pH
1	Senin, 17 Agustus 2020	Kontrol	30,2 °C	7,7
2	Sabtu, 22 Agustus 2020	Kontrol Perlakuan I	29,3 °C 29,3 °C	8,6 8,1
3	Kamis, 27 Agustus 2020	Kontrol Perlakuan II	29,5 °C 30,3 °C	8,4 8,7
4	Selasa, 1 September 2020	Kontrol Perlakuan III	30,1 °C 30,8 °C	8,4 8,2

Keterangan : Perlakuan I (Hari ke-5) Perlakuan II (Hari ke-10) Perlakuan III (Hari ke-15)

Dari hasil penelitian pengukuran pH selama penelitian rata-rata pH yang dihasilkan 8.3 masih memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dengan standar kesehatan yaitu 6,5 – 8,5 yang dimuat di Peraturan Menteri Kesehatan No 32 tahun 2017. Derajat keasaman (pH) digunakan untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa suatu larutan. Nilai-nilai yang lebih kecil dari 7,0 menunjukkan air dalam keadaan asam, sedangkan bila lebih besar dari 7,0 menunjukkan keadaan basa. Bila terjadi penyimpangan terhadap terhadap parameter ini akan berpengaruh pada pertumbuhan mikroorganisme dan dapat menyebabkan korosif serta beberapa senyawa kimia menjadi beracun dan dapat mengganggu kesehatan manusia.

SIMPULAN

Lama penggunaan kijing sebagai biofilter air berpengaruh nyata terhadap penurunan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* pada air dari sungai Deli. Lama penggunaan kijing sebagai biofilter selama 10 hari cukup efektif dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* pada air sungai Deli.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. (2010). Karakteristik fisik dan kimia tepung cangkang kijing lokal (*Pilsbryconcha exilis*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 13(1).
- Apriana E., MR Ramadhian, M, Gapila. (2014) . Bakteriological Quality Of RefiDrinking Water At Refill Drinking Water Depotts In Bandar Lampung.
- Dewi, L., Sartini, S., & Rahmiati, R. (2019). Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Usus Sapi (*Bos taurus*) serta Kemampuannya dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella sp.* *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 1(1), 21-27
- Fhitryani, S., Suryanto, D., & Karim, A. (2017). Pemeriksaan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.* pada jamu gendong yang dijajakan di Kota Medan. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 3(2), 146-155.

- Hasanah, N., Kardhinata, E., & Nasution, J. (2019). Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Sawo Manila (Manilkara zapota) Terhadap Escherichia coli. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 1(2), 58-63
- Ismiati, I., Fauziah, I., & Rahmiati, R. (2020). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Pada Air Gambut di Kawasan Desa Sungai Daun Kecamatan Pasir Limau Kapas Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 2(1), 39-45.
- Lainatussara, L. (2019). Pentingnya Air Defense Identification Zone di Indonesia. *Kanun Jurnal Ilmu Hukum*, 21(3), 459-472.
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). Pemanenan Air Hujan Sebagai Penyediaan Air Bersih Pada Era New Normal Di Kelurahan Susunan Baru. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427-434.
- Maghfiroh, H., Sartini, S., & rahmiati, R. (2020). PEMANFAATAN TELUR KEONG EMAS (Pamacea canalicula) SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN BAKTERI Staphylococcus, E. coli dan Lactobacillus. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 2(2), 119-127. doi:<https://doi.org/10.31289/jibioma.v2i2.316>
- Munte, N., & Lubis, R. (2016). Skrining Fitokimia dan Antimikroba Ekstrak Daun Kirinyuh terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 2(2), 132-140.
- Pratiwi, R. H. (2017). Mekanisme pertahanan bakteri patogen terhadap antibiotik. *Jurnal pro-life*, 4(3), 418-429.
- Putra, S., Arianto, A., Efendi, E., Hasani, Q., & Yulianto, H. (2016). Efektifitas kijing air tawar (Pilsbryoconcha exilis) sebagai biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap laju penyerapan amoniak dan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (Clarias gariepinus). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(2), 497-506.
- Rahmiati, R. (2020). PEMERIKSAAN KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG SECARA MIKROBIOLOGIS. *Journal Natural of Sciences*, 1(1), 31-37.
- Widayat, W. S. (2010) Penyisihan amoniak dalam upaya meningkatkan kualitas air baku PDAM-IPA Bojong Renged dengan proses Biofiltrasi media plastik tipe sarang tawon. *Kualitas Air*, 64-74 hlm.
- Yuliasuti, E. (2011). *Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air* (Doctoral dissertation, Program Magister Ilmu Lingkungan).