

Uji Coliform dan Resistensi *Escherichia coli* Terhadap Beberapa Antibiotik pada Sampel Air Sungai Sekanak di Kota Palembang

Coliform Test and Escherichia coli Antibiotics Susceptibility of Sekanak River Water Samples in Palembang City

Lely Rasti Wd. Br. Tarigan¹, Muharni², Marieska Verawaty^{3*)}
^{1,2,3}Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA),
Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Ogan Ilir.

*)Penulis untuk korespondensi: Tel./Faks. +62580306
email: marieskaverawaty@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this research was to study Sekanak River water quality based on the density of coliform and potential of resistance of *Escherichia coli* isolated from the River to antibiotics. Most Probable Number (MPN) methods and *Escherichia coli* susceptibility tests to antibiotics by disk diffusion methods were used in this study. The results indicated that all water samples have a coliform density exceeds the quality standards of river water listed in South Sumatera Governor Standards Number 16th, year 2005 that the bacterial total should not exceed the 10.000 MPN/100ml limit. The susceptibility test showed some of the *Escherichia coli* isolated from the samples showed indications several levels of susceptibility to antibiotics such as Ampicillin, Gentamycin, Tobramycin, Canamycin, Cefixime and Cotrimoxazole.

Keywords: *Antibiotic resistance, Coliform, Escherichia coli, Most Probale Number.*

ABSTRAK

Pengujian kualitas bakteriologis air Sungai Sekanak berdasarkan jumlah kepadatan bakteri *Coliform* serta sifat resistensi *Escherichia coli* terhadap beberapa antibiotik dilaporkan pada penelitian ini. Penentuan kepadatan bakteri *coliform* dilakukan dengan metode MPN, sedangkan pengujian resistensi bakteri *Escherichia coli* terhadap beberapa antibiotik dilakukan dengan metode difusi cakram berdasarkan pada luas zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram antibiotik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh sampel air memiliki kepadatan *Coliform* melebihi baku mutu air sungai yang tercantum pada Pergub Sumatera Selatan Nomor 16 tahun 2005 yaitu 10.000 MPN/100ml. Isolat *Escherichia coli* yang diisolasi terindikasi memiliki sifat resistensi terhadap Ampicilin, Gentamicin, Tobramicin, Tetrasiklin, Kanamicin Cefixime dan Cotrimoxazole.

Kata kunci: *Antibiotic resistance, Coliform, Escherichia coli, Most Probale Number.*

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi kehidupan semua makhluk hidup di bumi (Khoeriyah dan Anies, 2015). Sumber daya air yang strategis dan banyak dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas adalah air sungai. Air sungai merupakan sumber daya alam yang potensial menerima beban pencemaran limbah kegiatan manusia. Akibatnya kualitas dan kuantitas air menjadi berkurang (Harahap et al., 2012).

Peningkatan jumlah bakteri coliform pada sungai dapat membahayakan kesehatan manusia; karena berpotensi sebagai vektor atau sarana perkembangan penyakit yang disebabkan virus dan bakteri sebagai penyebab waterborne disease. Kurniawati et al. (2013) menyatakan bahwa coliform merupakan suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran (feses) dan kondisi yang tidak baik terhadap air. Bakteri coliform dalam jumlah yang banyak bersama-sama dengan tinja akan mencemari lingkungan. Penelitian Krisnaningsih et al. (2005), menyatakan bahwa bakteri *Escherichia coli* menjadi perhatian setelah ditemukan sejumlah kasus menyangkut *Escherichia coli* patogen yang semakin banyak dijumpai. Selain itu perkembangan sifat resistensi bakteri *Escherichia coli* patogen terhadap beberapa antibiotik menjadi masalah serius saat ini, terutama berkaitan dengan pengobatan dan penanggulangan beberapa penyakit.

Kondisi lingkungan permukiman kumuh dan kepadatan penduduk yang tinggi di sekitar sungai Sekanak dan sungai Baung yang merupakan aliran dari sungai Sekanak berpotensi menyebabkan wilayah perairan ini untuk tercemar oleh bakteri coliform. Melihat bagaimana kondisi di sepanjang aliran sungai Sekanak dan sungai Baung yang padat akan aktivitas masyarakat baik rumah tinggal, pertokoan, perindustrian serta kegiatan pasar yang menghasilkan berbagai jenis buangan. Kondisi kualitas air sungai Sekanak dan sungai Baung dapat diketahui dengan melakukan pengujian laboratorium untuk mengetahui adanya cemaran bakteri coliform pada sungai tersebut.

Coco Ballantyne pada Juni 2007 melalui media The Scientific America menyebutkan penggunaan berbagai produk yang mengandung bahan antimikrobia seperti antibakteri, antifungi pada berbagai produk pakan ternak, obat-obatan, kosmetik dan juga peralatan pembersih pakaian dan rumah tangga yang terbuang ke lingkungan sebagai air limbah di perkotaan telah banyak dilaporkan menjadi penyebab terjadinya peningkatan kejadian resistensi *Escherichia coli* terhadap beberapa jenis antibiotik www.scientificamerican.com. Fenomena tersebut menjadi salah satu alasan yang menjadi latarbelakang pentingnya studi ini untuk dilakukan. Air sungai yang terindikasi mengandung *Escherichia coli* berpotensi memiliki patogen yang resisten terhadap antibiotik yang dapat membahayakan kehidupan dan lingkungan sekitarnya.

METODE PENELITIAN

Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan metode purposive random sampling, sampel air diambil dari enam lokasi berbeda yang berada di sepanjang sungai Sekanak dan sungai Baung, setiap lokasi pengambilan sampel terdiri dari 5 titik pengambilan sampel air. Tiga dari enam lokasi pengambilan sampel berdekatan dengan pemukiman masyarakat di sekitar Sungai Sekanak, dua lokasi disekitar pemukiman masyarakat di sekitar Sungai Baung dan satu lokasi di pasar Sekanak, Kota Palembang.

Uji Coliform Metode Most Probable Number (MPN)

Uji Pendugaan: Sampel air sungai dari tiap titik sampling masing-masing dipipet sebanyak 10 ml, kemudian dimasukkan kedalam tabung ulir 30 ml yang berisi 10 ml Lactose Broth Double Strength (LB-DS) sebanyak 5 tabung tiap sampel, yang didalamnya sudah terdapat tabung durham. Sampel kembali dipipet masing-masing 1 ml dimasukkan kedalam tabung ulir 17 ml berisi 7 ml Lactose Broth Single Strength (LB-SS) sebanyak 5 tabung. Sampel juga dipipet masing-masing 0,1 ml kemudian dimasukkan kedalam tabung ulir 17 ml berisi 7 ml Lactose Broth Single Strength (LB-SS) sebanyak 5 tabung. Semua tabung diinkubasi pada suhu 36°C selama 48 jam. Setelah 48 jam dicatat jumlah tabung yang membentuk gas pada tabung durham. Terbentuknya gelembung gas ditabung durham menunjukkan hasil positif. Gelembung gas dalam tabung durham adalah hasil dari fermentasi laktosa yang terkandung dalam medium Lactose Broth (LB) oleh bakteri coliform (Standar Nasional Indonesia, 2006).

Uji Penegasan: Biakan yang positif pada Lactose Broth (LB) pada uji pendugaan dipindahkan sebanyak 1 ose ke dalam tabung yang berisi 10 ml Brilliant Green Lactose Broth (BGLB) berjumlah sesuai dengan jumlah keseluruhan tabung yang positif. Semua tabung dimasukkan ke dalam inkubator, pada suhu 36 °C selama 48 jam. Adanya gas pada tabung BGLB memperkuat adanya bakteri coliform dalam sampel. Jumlah tabung positif membentuk gas dicatat. Kemudian hasilnya dicocokkan dengan tabel MPN dari coliform menggunakan 5 tabung (Standar Nasional Indonesia, 2006).

Uji Escherichia coli

Biakan yang positif pada media Lactose Broth dari pengujian coliform diinokulasikan ke tabung berisi media EC Broth yang didalamnya terdapat tabung durham terbalik berjumlah sesuai dengan jumlah tabung positif pada uji coliform. Kemudian semua tabung diinkubasi pada penangas air dengan suhu 44-45 °C selama 48 jam. Hasil positif apabila terbentuk gelembung gas pada tabung durham, kemudian dilanjutkan dengan menentukan kepadatan *Escherichia coli* berdasarkan tabel MPN. Biakan yang diduga *Escherichia coli* diambil satu ose, diinokulasikan kedalam pembedihan media eosin methylene blue agar (EMBA) dengan metode *streak plate*. Kemudian diinkubasi pada suhu 36 °C selama 48 jam. Setelah 48 jam diamati. Koloni yang berwarna kilap logam diinokulasikan pada media Nutrient Agar (NA) miring, kemudian diinkubasi pada suhu 35 °C selama 24 jam. Setelah koloni tumbuh di media NA dilakukan pengujian IMViC.

Uji Indol

Biakan murni yang sudah jadi diinokulasikan sebanyak 1 ose ke dalam media Tryptone Broth, kemudian diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Setelah 24 jam pereaksi indol ditambahkan kedalam masing-masing tabung dan dikocok selama 10 menit. Cincin merah tua pada permukaan menunjukkan reaksi indol positif (Standar Nasional Indonesia, 2006).

Uji Methyl Red: Biakan murni dari NA miring diinokulasikan sebanyak satu ose kedalam pembedihan (Methyl Red - Voges Proskauer) MR-VP. Kemudian diinkubasi pada suhu 35 °C selama 48 jam. Setelah 48 jam ditambahkan 4 sampai 5 tetes methyl red dan dihomogenkan. Warna merah menunjukkan reaksi positif (Standar Nasional Indonesia, 2006).

Uji Voges Proskauer: Biakan murni dari NA miring diinoklasikan sebanyak satu ose kedalam pembenihan MR-VP. Kemudian diinkubasi pada suhu 35°C selama 48 jam. Setelah 48 jam ditambahkan 0,6 ml larutan alfa-naftol dan 0,2 ml larutan KOH dan dihomogenkan. Didiamkan selama 2-4 jam. Warna merah muda hingga merah tua menunjukkan reaksi positif (Standar Nasional Indonesia, 2006).

Uji Sitrato: Biakan murni dari NA miring diinoklasikan sebanyak satu ose kedalam pembenihan Simmons Citrate. Kemudian diinkubasi pada suhu 35°C selama 48 jam. warna biru menunjukkan reaksi positif, warna hijau menunjukkan reaksi negatif (Standar Nasional Indonesia, 2006).

Uji Resistensi Antibiotik

Uji resistensi antibiotik dilakukan dengan metode difusi cakram Kirby Bauer sesuai dengan rekomendasi Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI, 2010). Caranya adalah satu koloni bakteri disuspensikan ke dalam 5 ml NaCl 0.9% steril. Selanjutnya disetarakan dengan suspensi kuman larutan standar Mc. Farland 0,5. Larutan Mc. Farland dibuat dengan mencampurkan larutan H₂SO₄ sebanyak 99,5 ml dan BaCl₂ 0,5 ml (Nuria, 2010).

Pembuatan larutan Antibiotik: Antibiotik yang dibutuhkan dalam pengujian dihaluskan diantaranya Tetrasiklin 10 µg/ml, Siprofloksasin 5 µg/ml, Kanamisin 30 µg/ml, Kotrimoksazol 30 µg/ml, Tobramisin 10 µg/ml, Kloramfenikol 30 µg/ml, Cefixime 5 µg/ml, Gentamisin 10 µg/ml, dan Ampisilin 10 µg/ml, kemudian masing-masing antibiotik ditimbang sesuai dengan konsentrasi yang telah ditetapkan.

Pembuatan suspensi bakteri *Escherichia coli*: Satu ose biakan bakteri yang telah diremajakan pada media NA yang dinyatakan positif *Escherichia coli* pada uji IMViC disuspensikan ke dalam tabung berisi 5 ml NaCl fisiologis steril kemudian dihomogenkan. Suspensi bakteri dimasukkan ke dalam kuvet sebanyak 1000 µl, selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 625 nm. Kekeruhan suspensi *Escherichia coli* disetarakan dengan larutan standar Mc. Farland 0,5. Biakan cair yang kekeruhannya setara dengan larutan standar Mc. Farland setara dengan 10⁸ sel bakteri/ml (Poeloengan et al., 2007).

Pengujian Resistensi Antibiotik: Suspensi bakteri yang kekeruhannya sudah setara dengan Mc. Farland 0,5. diusapkan dengan perlahan pada seluruh permukaan lempeng agar Mueller Hinton sampai rata dengan menggunakan drigalski. Cakram yang masing-masing sudah dicelupkan ke antibiotik yang berbeda-beda kemudian diletakkan secara aseptik di atas permukaan lempeng agar kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Setelah diinkubasi zona bening disekitar cakram diukur dengan menggunakan penggaris. Pembacaan dan evaluasi kepekaan mengikuti petunjuk CLSI (Hayati et al., 2012). Diameter zona hambat (dua kuadran) diukur dengan rumus

$$D = \frac{(DV - DC) + (DH - DC)}{2}$$

Ket: DV: Diameter Vertikal DC: Diameter Cakram DH: Diameter Horizontal (Toy et al., 2015).

Sedangkan persentase *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik dihitung dengan rumus berikut (Loisa, 2016):

$$\text{Resistensi (\%)} = \frac{\text{Jumlah isolat bakteri yang resisten}}{\text{Jumlah bakteri yang di uji}} \times 100\%$$

Tabel 1. Standar Interpretasi diameter zona hambat (CLSI 2012)

Grup Antibiotik	Antibiotik	Standar Interpretasi diameter Zona hambat (mm)		
		R	I	S
B-laktam	Ampicilin	<13	14-16	>17
Tetrasiklin	Tetrasiklin	≤14	15-18	≥19
Sefalosporin	Cefixime	<15	16-18	>19
Fenikol	Kloramfenikol	≤12	13-17	≥18
Fluorokuinolon	Ciprofloxacin	≤15	16-20	≥21
Potentiated Sulfomanides	Cotrimoxazole	≤10	11-15	≥16
Aminoglikosida	Kanamycin	≤13	14-17	≥18
	Gentamicin	≤12	13-14	≥15
	Tobramicin	≤12	13-17	≥18

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepadatan bakteri Coliform di Sungai Sekanak

Pengujian yang dilakukan diperoleh bahwa lokasi dengan kepadatan *coliform* paling rendah diantara seluruh lokasi adalah pada sampel SS₁. Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada sampel air yang berasal dari Sungai Sekanak dan Baung seperti pada tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh sampel yang telah diuji memiliki kepadatan *coliform* yang sangat tinggi. Kepadatan *coliform* pada seluruh sampel yang berasal dari sungai Sekanak dan Baung melebihi baku mutu air sungai yang telah ditetapkan adapun standar baku mutu air sungai secara mikrobiologis yaitu memiliki kepadatan *coliform* berkisar 1×10⁴ MPN/100 ml sesuai dengan yang tertera pada PERGUB Sumatera Selatan Nomor 16 tahun 2005. Perairan yang menjadi lokasi pengambilan sampel Sungai Sekanak dan Baung termasuk kedalam kriteria perairan dengan kualitas yang rendah.

Kepadatan bakteri *coliform* yang tinggi pada sungai Sekanak dan Baung dapat menyebabkan kehadiran bakteri patogen lain. Menurut Bambang *et al.* (2014) semakin tinggi kontaminasi bakteri *coliform* maka akan semakin tinggi resiko kehadiran bakteri patogen lainnya Hal ini juga dikuatkan melalui pernyataan Widyarningsih *et al.* (2016) bahwa bakteri *coliform* mempunyai korelasi positif terhadap bakteri patogen lainnya.

Hasil analisis bakteriologis pada sampel air sungai Sekanak dan Baung tersebut mengindikasikan bahwa air sungai tersebut sudah mengalami pencemaran yang mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas air. Pencemaran dapat disebabkan karena tingginya aktivitas masyarakat di sekitar sungai yang menjadi tempat pengambilan sampel

terutama di lokasi yang padat pemukiman penduduknya. Semakin ramai jumlah penduduk di sekitar sungai maka akan semakin tinggi pula aktivitas penduduk tersebut dan berbagai aktivitas tersebut dapat menghasilkan limbah pembuangan yang tinggi pula. Sehubungan dengan hal itu Widyaningsih *et al.* (2016) juga menyatakan bahwa penyebaran bakteri *Escherichia coli* di wilayah perairan dikarenakan masuknya limbah-limbah yang diterima secara langsung terutama limbah domestik.

Pemukiman penduduk juga tidak lepas dari aktivitas pembuangan limbah pencernaan baik feses maupun urine. Hal ini dapat memacu pertumbuhan bakteri *coliform* di air tersebut. pencemaran yang mengakibatkan penyebaran *Escherichia coli* di perairan biasanya dikarenakan masuknya tinja kotoran hewan dan sampah. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Aqielatunnisa (2015) bahwa limbah rumah tangga sebagai sumber pencemar biologis tertinggi yang berasal dari kamar mandi, dapur, cucian, limbah bekas industri rumah tangga, serta kotoran manusia. Limbah yang tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pencemaran lingkungan.

Tabel 2. Kepadatan bakteri Coliform di Sungai Sekanak dan Sungai Baung

Kode Sampel	Pengenceran	Hasil Pengujian		Kepadatan coliform (MPN/100ml)	*Standar Baku Mutu Air Sungai (MPN/100ml)
		Penduga	Penguat		
SS ₁	10 ⁻³	5-5-0	5-3-0	8,0 × 10 ⁴	
SS ₂	10 ⁻³	5-5-0	5-5-0	2,4 × 10 ⁵	
SS ₃	10 ⁻²	5-5-5	5-5-4	1,6 × 10 ⁵	1,0 × 10 ⁴
SS ₄	10 ⁻²	5-5-5	5-5-5	≥1,6 × 10 ⁵	
SB ₁	10 ⁻²	5-5-5	5-5-5	≥1,6 × 10 ⁵	
SB ₂	10 ⁻²	5-5-5	5-5-5	≥1,6 × 10 ⁵	

Ket: * Standar Baku Mutu Air Sungai PERGUB Sumatera Selatan Nomor 16 tahun 2005

SS1: Lokasi satu
SS2: Lokasi dua

SS3 : Lokasi tiga
SB1 : Lokasi lima

SS4 : Lokasi empat
SB2 : Lokasi enam

Uji *Escherichia coli* menggunakan medium EMBA dan Uji IMViC

Hasil inkubasi di medium EC *Broth* dinyatakan positif apabila terdapat gelembung gas dalam tabung durham. Biakan yang positif pada pengujian EMBA dilanjutkan dengan membuat stok biakan miring untuk dilanjutkan ke tahap uji biokimia yaitu uji IMViC. Uji biokimia bakteri sebagai cara yang dilakukan untuk mengidentifikasi suatu biakan murni hasil isolasi berdasarkan sifat fisiologisnya. Hasil uji IMViC pada seluruh isolat bakteri pada tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh reaksi menunjukkan reaksi positif *Escherichia coli*.

Tabel 3. Hasil Uji IMViC pada Isolat Bakteri yang berasal dari sungai Sekanak

Kode Sampel	Hasil Pengujian EMBA	Hasil Uji IMViC				Keterangan
		I	MR	VP	C	
SS ₁	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+) <i>Escherichia coli</i>
SS ₂	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+) <i>Escherichia coli</i>
SS ₃	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+) <i>Escherichia coli</i>
SS ₄	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+) <i>Escherichia coli</i>
SB ₁	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+) <i>Escherichia coli</i>
SB ₂	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+) <i>Escherichia coli</i>

<i>E. coli</i> ATCC8739	(+)	(+)	(-)	(-)	(+) <i>Escherichia coli</i>
-------------------------	-----	-----	-----	-----	-----------------------------

Ket : (+) terdapat kilap logam di sekitarkoloni bakteri yang tumbuh
I: Indol MR: *Methyl Red* VP: *Voges-Proskauer* C: *Citrate*

Kepadatan *Escherichia coli* di Sungai Sekanak dan Baung

Hasil pengujian dari seluruh sampel menunjukkan bahwa air yang berasal dari lokasi pengambilan sampel memiliki kualitas yang sangat rendah. Angka kepadatan *coliform* serta *Escherichia coli* disetiap lokasi rata-rata sangat tinggi. Densitas *coliform* paling rendah terdapat di lokasi satu yaitu $8,0 \times 10^4$ MPN/100 ml serta kepadatan *Escherichia coli* sebesar $7,0 \times 10^3$ MPN/100 ml. Angka kepadatan bakteri *coliform* serta *Escherichia coli* yang lebih rendah di lokasi ini dibandingkan dengan lokasi lain kemungkinan disebabkan karena lokasi ini merupakan ujung dari sungai Sekanak yang langsung bertemu dengan aliran air sungai yang besar (Sungai Musi). Sungai Sekanak sendiri merupakan anak dari Sungai Musi, sehingga aliran air yang besar mampu membawa bahan pencemar ke tempat lain.

Tabel 4. Kepadatan *Escherichia coli* di Sungai Sekanak dan Baung

Kode sampel	Hasil Uji di Media EC Broth	Kepadatan <i>Escherichia coli</i> (MPN/100 ml)
SS ₁	2-1-0	$7,0 \times 10^3$
SS ₂	4-1-0	$1,7 \times 10^4$
SS ₃	5-5-4	$1,6 \times 10^5$
SS ₄	5-5-5	$\geq 1,6 \times 10^5$
SB ₁	5-5-5	$\geq 1,6 \times 10^5$
SB ₂	5-5-5	$\geq 1,6 \times 10^5$

Ket: SS₁: Lokasi satu; SS₂: Lokasi dua; SS₃: Lokasi tiga; SS₄: Lokasi empat; SB: Lokasi lima; SB₂: Lokasi enam.

Kepadatan *Escherichia coli* yang paling tinggi terdapat pada lokasi yang padat pemukiman penduduk yaitu lokasi tiga sebesar $1,6 \times 10^5$ dan lokasi empat, lima dan enam dengan angka densitas *Escherichia coli* mencapai $\geq 1,6 \times 10^5$ MPN/100 ml. Angka tersebut menunjukkan bahwa air yang berasal dari keempat lokasi pengambilan sampel mengalami pencemaran yang sangat tinggi. Menurut Ouseph et al. (2009) kehadiran bakteri *Escherichia coli* di perairan menunjukkan bahwa kontaminasi *coliform* fecal tersebut berasal dari limbah pencernaan manusia dan hewan.

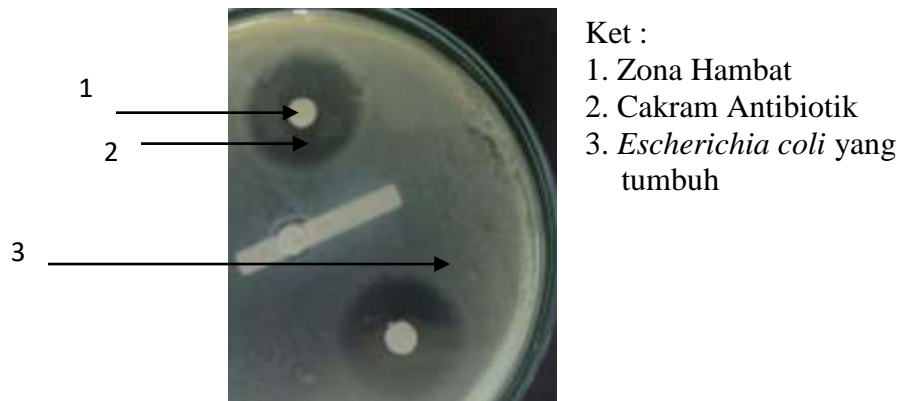
Lokasi tiga, empat, lima dan enam merupakan daerah yang padat pemukiman penduduk di sekitar aliran sungai. Tingginya kandungan *Escherichia coli* ini disebabkan oleh tingginya aktivitas manusia di sekitar aliran sungai. Hampir seluruh aktivitas manusia menghasilkan limbah baik organik maupun anorganik. Umumnya masyarakat yang hidup dipinggiran sungai akan membuang limbah tersebut ke sungai. Menurut Ali et al. (2013) sumber daya alam yang memiliki potensi menerima beban cemaran paling besar adalah air sungai. Cemaran inilah yang menyebabkan terjadinya peningkatan kepadatan bakteri *coliform* termasuk *Escherichia coli*.

Pemukiman penduduk dan berbagai aktivitas manusia di sekitar sungai Sekanak dan sungai Baung artinya telah membawa pengaruh bagi kualitas sungai tersebut. aktivitas dan kebiasaan masyarakat sangat mempengaruhi penurunan kualitas air tersebut. Menurut Arifudin et al. (2013) tingginya aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat di sekitar aliran air dapat meningkatkan frekuensi pemasukan limbah baik limbah hasil kegiatan di

masyarakat maupun pasar. Frekuensi pemasukan limbah ke badan air sungai mempengaruhi perkembangan bakteri *Escherichia coli* hal ini dikarenakan *Escherichia coli* paling banyak ditemukan di lokasi perairan yang paling besar mendapat masukan berupa limbah.

Uji Resistensi *Escherichia coli* yang berasal dari Sungai Baug dan Sekanak terhadap beberapa antibiotik dengan metode difusi cakram

Isolat *Escherichia coli* yang diperoleh dari Sungai Baug dan Sekanak pada penelitian ini berjumlah enam isolat. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* memberikan indikasi adanya patogen apabila jumlahnya meningkat atau berada di luar saluran pencernaan. Sehingga penting dilakukan pengujian resistensi antibiotik terhadap bakteri *Escherichia coli* yang berasal dari perairan Sungai Baug dan Sekanak.



Ket :
1. Zona Hambat
2. Cakram Antibiotik
3. *Escherichia coli* yang tumbuh

Gambar 1. Hasil Uji Resistensi pada salah satu isolat *Eschehrichia coli* yang disolasi dari sampel air sungai Sekanak.

Gambar 1 menunjukkan hasil pengujian resistensi *Eschehrichia coli* terhadap antibiotik. Panah nomor satu pada gambar merupakan zona bening yang menunjukkan bahwa *Escherichia coli* tidak dapat tumbuh disekitar cakram yang mengandung antibiotik tersebut. Di sekitar zona bening juga terlihat zona yang lebih keruh yang merupakan *Escherichia coli* yang bertumbuh pada permukaan MHA lempeng.

5. Tingkat Kepekaan bakteri Tabel *Escherichia coli* yang berasal dari Sungai Sekanak dan Baug terhadap beberapa antibiotik

Kode Sampel	Tingkat Kepekaan								
	CfX	GtM	KFk	CtM	Tbr	TtS	KnM	A	Cpr
EcS1	R	R	S	I	R	R	S	R	S
EcS2	R	R	I	R	R	R	I	R	S
EcS3	R	R	I	R	R	R	I	R	S
EcS4	I	R	I	S	R	R	I	R	S
EcB1	R	R	I	R	R	I	R	R	S
EcB2	I	R	I	R	R	S	R	R	S

Ket : R (Resisten) I (Intermediet) S (Sensitif)
CfX (Cefixime) TtS (Tetrasiklin) Tbr (Tobramisin)
GtM (Gentamisin) KnM (Kanamisin) Cpr (Siprofloksasin)
KFk (Kloramfenikol) A (Ampisilin) CtM (Kotrimoksazol)

Ukuran diameter zona hambat antibiotik terhadap *Escherichia coli* yang diisolasi dari Sungai Sekanak dan Baung menunjukkan adanya perbedaan pengaruh antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Berdasarkan tabel tersebut, *Escherichia coli* memiliki tingkat kepekaan yang berbeda-beda terhadap berbagai jenis antibiotik yang digunakan dalam pengujian. Diameter zona hambat yang terbentuk memiliki interpretasi yang berbeda-beda tergantung pada jenis antibiotik yang digunakan. Interpretasi zona hambat yang terbentuk pada pengujian resistensi antibiotik ditampilkan pada tabel 5. Pengujian resistensi antibiotik yang dilakukan terhadap isolat bakteri *Escherichia coli* yang berasal dari sungai Sekanak dan Baung menunjukkan resistensi antibiotik gentamisin, tobramisin dan ampicilin masing-masing 100% *cefixime*, kotrimoksazol dan tetrasiklin masing-masing sebesar 66,6% serta kanamisin 33,3%. Selain itu diperoleh juga hasil yang menunjukkan sifat *intermediet* yang cukup tinggi terhadap antibiotik kloramfenikol sebesar 83,3%. Hasil pengujian resistensi antibiotik menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik gentamisin tobramisin dan ampicilin tidak efektif untuk menghambat pertumbuhan isolat *Escherichia coli* yang terdapat di sungai Sekanak dan Baung.

KESIMPULAN

1. Kualitas air di Sungai Baung dan Sekanak sangat rendah, hal ini berdasarkan hasil analisis coliform yang menunjukkan bahwa angka kepadatan coliform jauh melampaui baku mutu air sungai yang telah ditetapkan pada Standar Baku Mutu Air Sungai PERGUB Sumatera Selatan Nomor 16 tahun 2005 yaitu 10.000 MPN/100ml.
2. Seluruh isolat *Escherichia coli* yang berasal dari sungai Baung dan sekarak resisten terhadap ampicilin, gentamicin dan tobramicin. Seluruh Isolat *Escherichia coli* yang berasal dari sungai Sekanak resisten terhadap tetrasiklin, sedangkan isolat *Escherichia coli* yang berasal dari sungai Baung seluruhnya resisten terhadap kanamicin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana atas pendanaan dari Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan DRPM Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, melalui Hibah Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT) kepada Dr. Marieska Verawaty, M.Si Tahun Anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., Soemarno., dan M. Purnomo. 2013. Kajian Kualitas air dan Status Mutu air Sungai Metro di Kecamatan Sukun Kota Malang. *Jurnal Bumi Lestari*. 13 (2): 265-274.
- Aqielatunnisa, A. 2015. Analisis Bakteri Coliform (Fekal dan Non Fekal) Sebagai Indikator Kualitas Perairan Sungai Gajah Wong, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kali Jaga, Yogyakarta.
- Arifudin, S., S. Khotimah., dan A. Mulyadi. 2013. Analisis Sebaran Bakteri *Coliform* Di Kanal A Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Protobiont*. 3 (2): 186 – 192.

- Bambang, A.G., Fatimawali., Novel, S. Kojong. 2014. Analisis Cemaran Bakteri *Coliform* Dan Identifikasi *Escherichia Coli* Pada Air Isi Ulang Dari Depot Di Kota Manado. *Jurnal Pharmacon*. 3 (3): 325-334.
- Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI). 2012. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Informational Supplement*.
- Coco Ballantyne, 2007. Strange but True: Antibacterial Products May Do More Harm Than Good. <https://www.scientificamerican.com/article/strange-but-true-antibacterial-products-may-do-more-harm-than-good/>
- Harahap, A., E. Naria., D.N. Santi. 2012. *Analisis Kualitas Air Sungai Akibat Pencemaran Tempat Pembuangan Akhir Sampah Batu Bola Dan Karakteristik Sertakeluhan Kesehatan Pengguna Air Sungai Batang Ayumi Di Kota Padangsidempuan*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Hayati, Zinatul, Azwar, Ira Puspita. 2012. Pola dan Sensitivitas Antibiotik Bakteri Yang Berpotensi Sebagai Penyebab Infeksi Nosokomial di Ruang Rawat Bedah RSUD ZA Banda Aceh. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 20 (3) : 158-166.
- Khoeriyah, A. dan Anies. 2015. Aspek Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Kabupaten Bandung Barat. *MKB*. 47 (3): 137-143.
- Krisnaningsih, M.M.F., W. Asmara., dan M.H. Wibowo. 2005. Uji Sensitivitas *Escherichia coli* Patogen pada Ayam terhadap Beberapa Jenis Antibiotik. *Jurnal Sains*. 1: 13-19.
- Loisa., D.W. Lukman., dan H. Latif. 2016. Resistensi *Salmonella* spp. Terhadap Beberapa Antibiotik pada Daging Itik di Kabupaten Bogor yang dapat Memengaruhi Kesehatan Konsumen. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 10 (2): 115-120.
- Nuria, Maulita Cut. 2010. Antibacterial Activities From Jangkang (*Homalocladium platycladum* (F. Muell) Bailey) Leaves. *Jurnal ilmu Pertanian*. 6 (2): 9-15.
- Ouseph, P.P., V. Prasanthan., P.P. Abhilash., dan P. Udayakumar. 2009. Occurance and Distribution of Some Enteric Bacteria along the Southern Coast of Kerala. *Indian Journal of Marine Science*. 38(1): 97-103.
- Peraturan Gubernur Sumatera Selatan Nomor 16 tahun 2005. *Tentang Peruntukan Air dan Baku Mutu Air Sungai*. Berita Daerah Sumatera Selatan.
- Poeloengan, M., Andriani., Susan M.N. Komala, I., dan Hasnita M. 2007. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Bungur (*Largerstoremia speciosa* Pers) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara In Vitro. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 776-782.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. Air Minum Dalam Kemasan. SNI 01-3553-2006. ICS 67.160.20.

Toy, T.S.S., B.S. Lampus., dan B.S.P. Hutagalung. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Rumput Laut *Gracillaria sp* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal e-GiGi*. 3 (1): 153-159.

Widyaningsih, W., Supriharyono., dan N. Widyorini. 2016. Analisis Total Bakteri Coliform di Perairan Muara Kali Wisu Jepara. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 5 (3): 157-164.