

**Gambaran *Vibrio sp.* pada Air Sungai Desa Sungai Danau  
Kecamatan Satui Maret 2017**

Putri Kartika Sari<sup>(1)</sup>, Galih Puji Guntara <sup>(1)</sup>, Dewi Ramadhani<sup>(1)</sup>

Akademi Analis Kesehatan Borneo Lestari Banjarbaru  
Jl. Kelapa Sawait 8 Bumi Berkat No. 1 Banjarbaru  
Kalimantan Selatan 70714  
Telp/Fax. 0511-5911626  
Email : [galihpujiquntara89@gmail.com](mailto:galihpujiquntara89@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Vibrio sp.* merupakan salah satu bakteri yang sering ditemukan pada permukaan air yang terkontaminasi dengan tinja yang mengandung bakteri tersebut. *Vibrio sp.* termasuk bakteri Gram negatif, berbentuk batang bengkok seperti koma dan dapat bergerak karena mempunyai satu buah flagel. Sungai yang terletak di desa sungai danau dimanfaatkan warga untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan di sekitar aliran sungai terlihat jamban yang masih digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya dan mengetahui persentase cemaran *Vibrio sp.* pada air sungai. Sampel air sungai diambil dengan cara *Stratified Random Sampling* dan dibagi beberapa titik yaitu sumber alamiah (hulu), sumber pencemar (tengah), dan sumber pemanfaatan (hilir) yang di uji menggunakan metode kultur. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan pada titik sumber alamiah (hulu) tidak ditemukan adanya *Vibrio sp.* dengan persentase cemaran sebesar 0% sedangkan, pada titik sumber pencemar (tengah) dan sumber pemanfaatan (hilir) ditemukan 2 sampel adanya *Vibrio sp.* dengan spesies *Vibrio cholerae* dengan persentase cemaran sebesar 22% dari total 9 sampel air sungai. Disarankan bagi warga masyarakat yang berada di sekitar aliran sungai tidak menggunakan air tersebut untuk kebutuhan sehari-hari karena air yang tercemar dalam pemanfaatannya harus melewati proses pengolahan atau jika dimanfaatkan secara langsung dapat berdampak pada kesehatan.

**Kata Kunci:** Air Sungai, Diare, Sungai Danau, *Vibrio sp.*

<sup>(1)</sup> Akademi Analis Kesehatan Borneo Lestari Banjarbaru

## PENDAHULUAN

Sungai merupakan komponen lingkungan yang memiliki fungsi penting bagi kehidupan manusia termasuk untuk menunjang pembangunan perekonomian. Akan tetapi, sebagai akibat adanya peningkatan kegiatan pembangunan di berbagai bidang, maka baik secara langsung ataupun tidak langsung akan mempunyai dampak terhadap kerusakan lingkungan termasuk didalamnya pencemaran sungai (Yudo, 2010).

Kualitas air dapat berubah-ubah dari hulu hingga hilir bergantung pada aktivitas disekitar badan perairan. Kegiatan di kawasan badan perairan sungai seperti permukiman, industri, dan pertanian berdampak pada masuknya bahan pencemar ke aliran sungai. Masuknya bahan pencemar ini akan berdampak pada kualitas air sungai, sehingga dalam pemanfaatannya harus melewati proses pengolahan atau jika dimanfaatkan secara langsung dapat berdampak pada kesehatan (Suwito *dkk*, 2016).

Daerah aliran sungai banyak dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan limbah rumah tangga termasuk hasil ekskresi manusia. Banyak penduduk yang berkembang membuang limbah domestik melalui kegiatan pembuangan sampah, mandi, mencuci dan kakus yang langsung dilakukan di sungai yang akan mengalir ke laut. Limbah domestik dapat mencemari perairan sungai, baik secara fisik, kimiawi maupun mikrobiologi (Desrita *dkk*, 2014).

Salah satu penyebab terjadinya pencemaran air sungai adalah adanya limbah domestik di dalam perairan. Bagian yang paling berbahaya dari limbah domestik

adalah mikroorganisme patogen yang terkandung dalam tinja, karena dapat menularkan berbagai macam penyakit. Beberapa penyakit menular disebabkan oleh mikroorganisme dari air adalah penyakit kulit, diare, kolera, tipus, dan disentri yang sewaktu-waktu dapat meluas menjadi wabah (Khotimah, 2013).

*Vibrio sp.* merupakan salah satu bakteri yang paling lazim ditemukan di air laut dan air permukaan. Bakteri ini juga dapat hidup di salinitas yang relatif tinggi. *Vibrio sp.* tumbuh optimal pada pH 6,5-8,5 atau kondisi alkali dengan pH 9. *Vibrio sp.* yang patogen dapat hidup di bagian tubuh organisme lain baik diluar tubuh dengan jalan menempel, maupun pada organ tubuh bagian dalam seperti usus (Jawetz *dkk*, 2010).

Diare dapat disebabkan oleh infeksi bakteri, virus, atau parasit. *Vibrio sp.* seperti *Vibrio cholerae* dan *Vibrio parahaemolyticus* merupakan salah satu penyebab penyakit diare. Menurut catatan WHO (2007), penyakit diare membunuh dua juta anak di dunia setiap tahun. Angka kematian di Indonesia pada bayi dan anak di bawah lima tahun hampir sepertiganya disebabkan oleh penyakit diare (Ningsih *dkk*, 2013).

Data Puskesmas Perawatan Satui Tahun 2016 menunjukkan, dari bulan Januari hingga Desember terdapat 974 kasus penderita diare yang terdiri dari 16 Desa di Kecamatan Satui. Angka tertinggi penderita diare terjadi di Desa Sungai Danau yaitu berjumlah 313 penderita.

Berdasarkan latar belakang, maka pada penelitian ini dilakukan isolasi *Vibrio sp.* dari air sungai yang terdapat di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui, sehingga diperoleh informasi tentang keberadaan *Vibrio sp.* yang ditemukan di air sungai tersebut.

## TUJUAN PENELITIAN

### 1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui adanya cemaran *Vibrio sp.* pada air sungai di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Maret 2017.

### 2. Tujuan Khusus

- Untuk mengetahui ada atau tidaknya *Vibrio sp.* pada air sungai di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Maret 2017.
- Untuk mengetahui persentase cemaran *Vibrio sp.* pada air sungai di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Maret 2017.

## METODOLOGI

### Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis dan rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Survey Deskriptif* yaitu untuk mengetahui gambaran cemaran *Vibrio sp.* pada air sungai di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Maret 2017. Sedangkan, penelitian ini menggunakan rancangan *Cross Sectional* yaitu sampel air sungai diambil satu waktu tanpa pengulangan untuk mengetahui ada atau tidaknya cemaran *Vibrio sp.* pada air sungai di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Maret 2017

### Populasi dan Sampel

#### 1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah air sungai yang berada di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui.

#### 2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah air sungai di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui yang diambil secara *Stratified Random Sampling* yaitu sampel diambil bertingkat sebanyak tiga titik, diantaranya pada titik sumber air alamiah (hulu), sumber air tercemar (tengah), dan sumber air yang dimanfaatkan (hilir).

Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 13.00-14.00 siang, masing-masing titik diambil sebanyak tiga kali dengan jumlah keseluruhan yaitu sembilan sampel.

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama dua minggu dari tanggal 26 Maret sampai dengan tanggal 8 April 2017. Lokasi pengambilan sampel bertempat di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui dan pemeriksaan sampel di UPT. Laboratorium Kesehatan Kota Banjarmasin.

## Prosedur Penelitian

### 1. Pengambilan Sampel

- Disiapkan botol gelap dan buka tutup botol secara aseptis.
- Dimiringkan bagian atas botol untuk memasukkan air, hadapkan mulut botol berlawanan dengan arus sungai dan turunkan botol perlahan-lahan ke dalam permukaan air sungai.
- Masukkan air sebanyak  $\frac{3}{4}$  dari volume botol atau sebanyak 100 ml dan jangan sampai penuh atau terkena mulut botol.
- Ditutup kembali botol secara aseptis dan diberi label.
- Masukkan botol sampel kedalam *Box Ice*.

### 2. Pemeriksaan Laboratorium

#### Uji Media Penyubur

- Setelah pengambilan sampel air sungai dengan botol gelap, sampel ditaman pada media penyubur *Alkaline Peptone Water* (APW).
- Dimasukkan 50 ml sampel air ke dalam botol yang berisi 50 ml media *Alkaline Peptone Water* (APW).
- Inkubasi sampel selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C.

- d. Hasil positif jika media menunjukkan kekeruhan.

#### Uji Media Selektif

- Diambil media *Alkaline Pepton Water* (APW) yang sudah diinkubasi.
- Panaskan jarum ose hingga merah membara secara tegak lurus.
- Diambil 1 ose bakteri dari media penyubur.
- Ditanam pada media isolasi yaitu media *Thiosulfate Citrate Bile Sucrose Agar* (TCBS) secara zig-zag.
- Inkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C secara terbalik.
- Hasil menunjukkan positif terdapat koloni berwarna kuning atau hijau.

#### Uji Biokimia

- Diambil media isolasi yang telah dieramkan dalam inkubator.
- Lihat koloni yang tumbuh pada masing-masing media isolasi dan catat.
- Diambil koloni tersangka *Vibrio sp.* sebanyak 1 ose koloni tunggal, kemudian ditanam pada media biokimia.
- Masing-masing 1 koloni tunggal untuk media gula-gula pendek yaitu Manitol, *Sulfit Indol Motility* (SIM), dan *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA).
- Inkubasi tiap-tiap tabung selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C.

Pembacaan Hasil:

<i>Vibrio sp.</i>	Manitol	SIM	TSIA
<i>V.cholerae</i>	+	+	K/K H <sub>2</sub> S (-) Gas (-)
<i>V.parahaemolyticus</i>	+	+	K/M H <sub>2</sub> S (-) Gas (-)

#### Pewarnaan Gram

- Diambil isolat dari media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA).
- Buat apusan setipis mungkin di kaca preparat.
- Fiksasi kaca preparat dengan api lampu spiritus.
- Diwarnai dengan Kristal Violet selama 1 menit dan cuci dengan aquadest.
- Digenangi dengan larutan Iodine selama 1 menit dan cuci dengan aquadest.
- Dekolorisasi dengan Ethanol 95% hingga seluruh warna menghilang dan cuci kembali dengan aquadest.
- Digenangi dengan larutan Safranin selama 1 menit dan cuci kembali dengan aquadest.
- Keringkan preparat dan periksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x.
- Hasil menunjukkan positif jika terlihat bakteri Gram negatif dengan bentuk batang bengkok atau koma.

#### Cara Pengolahan dan Analisa Data

##### 1. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium terhadap *Vibrio sp.* dengan metode kultur kemudian diolah untuk memudahkan dalam penjumlahan data hasil penelitian.

##### 2. Analisa Data

Data yang diperoleh dihitung untuk mengetahui persentase cemaran *Vibrio sp.* pada air sungai Desa Sungai Danau Kecamatan Satui untuk disajikan dalam bentuk tabel dan dinyatakan dalam persen (%).

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 1. Hasil

**Tabel 1.** Hasil Penelitian *Vibrio sp.* pada Air Sungai Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Maret 2017

Kode Sampel	Sumber Sampel	<i>Vibrio sp.</i>
-------------	---------------	-------------------

**Gambaran *Vibrio sp.* pada Air Sungai Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Maret 2017**

EX1570	Alamiah	Negatif
EX1571	Alamiah	Negatif
EX1572	Alamiah	Negatif
FH2150	Pencemar	Negatif
FH2151	Pencemar	Negatif
FH2152	Pencemar	Positif <i>V. cholerae</i>
RD3550	Pemanfaatan	Positif <i>V. cholerae</i>
RD3551	Pemanfaatan	Negatif
RD3552	Pemanfaatan	Negatif

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. didapatkan bahwa 2 sampel air sungai Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Maret 2017 positif *Vibrio sp.* dengan spesies *Vibrio cholerae* dan 7 sampel air sungai negatif *Vibrio sp.*

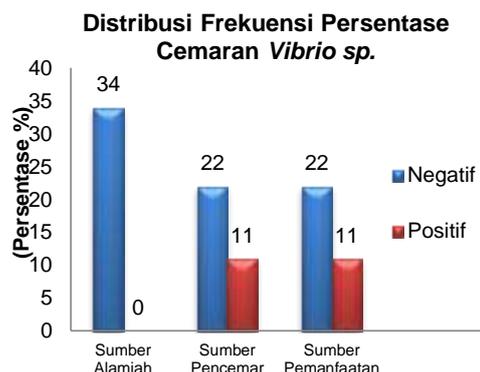
Ringkasan data pemeriksaan terhadap 9 sampel air sungai dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut:

**Tabel 2.** Persentase Cemar *Vibrio sp.* pada Air Sungai Desa Sungai Danau Maret 2017

No.	<i>Vibrio sp.</i>	Jumlah Sampel	Persen
1.	Positif	2	22%
2.	Negatif	7	78%
	Jumlah	9	100%

Berdasarkan Tabel 5.2. dapat dilihat bahwa 22% sampel air sungai positif *Vibrio sp.* dengan spesies *Vibrio cholerae* dan 78% sampel air sungai negatif *Vibrio sp.*

Hasil total perbandingan persentase cemaran *Vibrio sp.* pada air sungai Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Maret 2017 berdasarkan titik pengambilan sampel air sungai yang meliputi titik sumber alamiah (hulu), sumber pencemar (tengah), dan sumber pemanfaatan (hilir) dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 1.** Perbandingan Persentase Cemaran *Vibrio sp.* Berdasarkan Titik Pengambilan Sampel Air Sungai

Berdasarkan Gambar 1. perbandingan persentase cemaran *Vibrio sp.* berdasarkan titik pengambilan sampel air sungai dari total 9 sampel yang diambil meliputi titik sumber alamiah (hulu), sumber pencemar (tengah), dan sumber pemanfaatan (hilir) dapat dilihat melalui gambar diatas. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa dari 3 sampel air sungai yang diambil pada titik sumber alamiah (hulu) dinyatakan bahwa 0% air sungai negatif *Vibrio sp.* Sedangkan, pada titik sumber pencemar (tengah) dan pemanfaatan (hilir) dinyatakan bahwa dari 3 sampel air sungai dari masing-masing titik memiliki persentase yang sama yaitu 11% air sungai positif *Vibrio sp.*

## 2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai gambaran *Vibrio sp.* pada air sungai Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Maret 2017 menunjukkan hasil ditemukan adanya *Vibrio sp.* dengan jenis *Vibrio cholerae* sebanyak 2 sampel dengan persentase sebesar 22% dan tidak ditemukan *Vibrio sp.* sebanyak 7 sampel dengan

persentase sebesar 78% dari total 9 sampel air sungai.

Menurut penelitian Putri (2016), menyatakan bahwa air sungai di desa Bincau Kecamatan Martapura dari 9 sampel air sungai didapatkan 2 sampel positif tercemar *Vibrio cholerae*. Tercemarnya air sungai di Desa Bincau dikarenakan sanitasi warga yang kurang baik. Daerah aliran sungai di Desa Bincau masih terdapat jamban yang aktif digunakan warga, hal ini yang menjadi penyebab terjadinya pencemaran. *Vibrio cholerae* juga banyak ditemukan pada permukaan air yang terkontaminasi oleh tinja.

Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 3 sampel air sungai yang telah diambil pada titik sumber alamiah (hulu) tidak ditemukan *Vibrio sp.* karena pada titik ini aliran sungai tampak alami, tidak terdapat permukiman penduduk, dan aktivitas warga. Sedangkan, pada titik pencemar (tengah) dan titik pemanfaatan (hilir) ditemukan adanya *Vibrio sp.* dengan spesies *Vibrio cholerae* masing-masing sebanyak 1 sampel. Daerah titik sumber pencemar (tengah) dan titik sumber pemanfaatan (hilir) pada aliran sungai di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui merupakan daerah yang cukup padat penduduk dimana pada titik tersebut banyak aktivitas warga, seperti mandi, cuci, dan kakus (MCK), pembuangan limbah domestik hasil kegiatan rumah tangga, penambangan pasir dan di beberapa titik juga terlihat beberapa jamban yang masih digunakan oleh warga sekitar daerah aliran sungai. Kualitas air sungai di bagian hulu dan hilir pasti berbeda-beda, tingkat pencemaran sungai pada masing-masing air sungai sangat dipengaruhi oleh aktivitas di sekitar sungai dan faktor lingkungan di sepanjang

daerah aliran sungai (Rumbiak dkk, 2014).

Menurut penelitian Raodhah dkk (2016), tentang kualitas air sungai Walannae di Dusun Kampiri Desa Pallawarukka Kecamatan Pammana Kabupaten Wajo menyatakan bahwa pada titik tengah dan hilir sungai merupakan daerah permukiman dan banyak aktifitas masyarakat seperti mandi, cuci, dan kakus (MCK). Banyaknya WC cemplung dan aktifitas warga menyebabkan menurunnya kualitas air sungai karena terkontaminasi oleh tinja. Kandungan mikroorganisme patogen seperti *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, *Salmonella*, dan *Shigella* yang terdapat dalam air dapat menyebabkan diare.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Puskesmas Perawatan Satui tahun 2016 menunjukkan bahwa dari bulan Januari hingga Desember terdapat 974 kasus penderita diare yang terdiri dari 16 desa di Kecamatan Satui. Angka tertinggi penderita diare terjadi di Desa Sungai Danau yaitu berjumlah 313 penderita. Diare adalah penyakit saluran pencernaan yang ditandai dengan buang air besar cair tiga kali atau lebih sehari yang dapat disebabkan oleh bakteri, virus, dan parasit. Infeksi biasanya disebabkan oleh makanan dan minuman yang terkontaminasi, ataupun dari orang ke orang dengan higiene yang buruk. Gejala diare bermacam-macam dimulai dari yang hanya merasakan sakit perut singkat dengan tinja yang tidak terlalu encer hingga ada yang mengalami kram perut dengan tinja yang sangat encer (Puspandari, 2010).

Menurut penelitian Kharirie (2013), tentang diagnosa *Vibrio cholerae* dengan metode kultur dan *Polimerase Chain Reaction* (PCR) pada sampel sumber minum

menyatakan bahwa salah satu bakteri yang menyebabkan diare adalah *Vibrio cholerae* dan biasanya diare yang ditimbulkan disebut dengan diare kolera. Diare kolera disebabkan oleh enterotoksin yang dihasilkan bakteri *Vibrio cholerae* dan membentuk koloni di dalam usus kecil. Gejala yang khas dimulai dengan diare yang encer dan berlimpah tanpa didahului oleh rasa sakit perut, tinja yang berubah seperti air cucian beras yang mengandung lendir, muntah dan dehidrasi karena banyak kehilangan cairan.

## PENUTUP

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Gambaran *Vibrio sp.* pada Air Sungai Desa Sungai Danau Kecamatan Satui Maret 2017 dapat disimpulkan bahwa:

- a. Adanya cemaran *Vibrio sp.* dengan spesies *Vibrio cholerae* pada air sungai Desa Sungai Danau Kecamatan Satui sebanyak 2 sampel pada titik sumber pencemar (tengah) dan sumber pemanfaatan (hilir).
- b. Persentase cemaran *Vibrio sp.* pada air sungai Desa Sungai Danau Kecamatan Satui dibagian titik sumber alamiah (hulu) sebesar 0%, titik sumber pencemar (tengah) sebesar 11%, dan titik sumber pemanfaatan (hilir) sebesar 11%.

### 2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

- a. Disarankan bagi warga masyarakat yang berada di sekitar aliran sungai di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui tidak menggunakan air tersebut untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari karena air sungai yang tercemar

dalam pemanfaatannya harus melewati proses pengolahan atau jika dimanfaatkan secara langsung dapat berdampak pada kesehatan. Selain itu, diharapkan masyarakat lebih memperhatikan sanitasi lingkungan di sekitar aliran sungai, seperti tidak membuang sampah hasil kegiatan rumah tangga termasuk hasil ekskresi manusia langsung ke dalam sungai.

- b. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan pemeriksaan lebih lanjut terhadap *Vibrio cholerae* pada penderita diare di Desa Sungai Danau Kecamatan Satui dengan cara pengambilan sampel melalui usap dubur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Yudo, S. 2010. Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen dan Bakteri Coli. *Jurnal Pusat Teknologi Lingkungan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi*. Vol. 6 (2010) Hal. 34-42.
- Suwito, Tanjung RHR dan Maury KH. 2016. Pemantauan Kualitas Air Sungai Digoel, Distrik Jair, Kabupaten Boven Dibogel, Papua. *Jurnal Biologi FMIPA Universitas Cendrawasih*. Vol. 8 (2016) Hal. 38-47.
- Desrita, Suryanto D dan Meliala SE. 2014. Identifikasi Bakteri Potensial Patogen Sebagai Indikator Pencemaran Air di Muara Sungai Deli. *Jurnal Fakultas pertanian Universitas Sumatera Utara*. Vol. 3 (2014) Hal. 17-26.

- Khotimah, S. 2013. Kepadatan Bakteri *Coliform* di Sungai Kapuas Kota Pontianak. *Jurnal Universitas Tanjungpura Pontianak*. Hal 339-349.
- Jawetz E, Melnick LJ dan Adelberg AE. 2010. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi ke-25. Terjemahan: Widi N. Jakarta: EGC.
- Ningsih H, Syafar M dan Nyorong M. 2013. Perilaku Ibu Terhadap Pencegahan dan Pengobatan Anak Balita Penderita Diare di Wilayah Kerja Puskesmas Belawa Kecamatan Belawa Kabupaten Wajo. *Jurnal Ilmu Perilaku FKM Universitas Hasanuddin Makassar*. Hal 1-11.
- Putri KD. 2016. *Gambaran Vibrio cholerae pada Air Sungai Desa Bincau Kecamatan Martapura Juni 2016*. Tidak diterbitkan (KTI). Akademi Analis Kesehatan Borneo Lestari Banjarbaru: Banjarbaru, Indonesia.
- Rumbiak SN, Soegianto A dan Irawan B. 2014. Hubungan Kualitas Air Sungai dengan Struktur Populasi dan Faktor Kondisi Lobster Air Tawar di Sungai Hoa Teminabuan Papua Barat. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Hal 1-9.
- Raodhah ST, Hayat F dan Ranijintan PR. 2016. Kualitas Air Sungai Walannae di Dusun Kampiri Desa Pallawarukka Kecamatan Pammana Kabupaten Wajo. *Jurnal Penelitian Higiene*. Vol. 2 No. 1 (2016) Hal. 15-20.
- Puspandari, N. 2010. Investigasi Penyebab Kejadian Luar Biasa Kolera di Jember Terkait Cemaran Sumber Air. *Jurnal Survei Kesehatan*. Vol. 2 (2010) Hal. 21-27.
- Kharirie. 2013. Diagnosa *Vibrio cholerae* dengan Metode Kultur dan Polimerase Chain Reaction (PCR) pada Sampel Sumber Air Minum. *Jurnal Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan*. Vol. 2 (2013) Hal. 51-58.