

**ANALISIS KADAR BAKTERI *COLIFORM* PADA AIR SUNGAI
BRANTAS DI DESA JOHO KABUPATEN KEDIRI**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

**LAILATUL AMALIYAH
NIM: H71216031**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Lailatul Amaliyah

NIM : H71216031

Program Studi : Biologi

Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "ANALISIS KADAR BAKTERI *COLIFORM* PADA AIR SUNGAI BRANTAS DI DESA JOHO KABUPATEN KEDIRI". Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 18 Maret 2020

Yang menyatakan,



Lailatul Amaliyah
NIM. H71216031

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : Lailatul Amaliyah

NIM : H71216031

JUDUL : Analisis Kadar Bakteri *Coliform* Pada Air Sungai Brantas Di Desa Joho Kabupaten Kediri

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 11 Maret 2020

Dosen Pembimbing I



Misbakhul Munir, S.Si., M. Kes
NIP. 19810725201431002

Dosen Pembimbing II



Saiful Bahri, S.Pd., M.Si
NIP. 198804202018011002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 18 Maret 2020

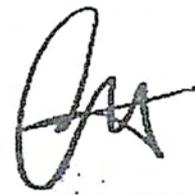
Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



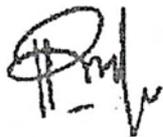
Misbahul Munir, S.Si., M. Kes
NIP. 19810725201431002

Penguji II



Saiful Bahri, S.Pd., M.Si
NIP. 198804202018011002

Penguji III



Irul Hidayati, M. Kes
NIP. 198102282014032001

Penguji IV



Ita Ainul Jariyah, S.Pd
NIP. 198612052019032012

Mengetahui,
Plt. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Evi Fatmatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Lailatul Amaliyah
NIM : H71216031
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
E-mail address : aamaliyah123@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain(.....)
yang berjudul :

“Analisis Kadar Bakteri *Coliform* Pada Air Sungai Brantas Desa Joho Kabupaten Kediri”

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Maret 2020
Penulis

(Lailatul Amaliyah)

mulai dari bagian terujung hulu yang merupakan sumber mata air dari suatu gunung menuju ke bagian hilir yang merupakan muara air yang tenang dan berakhir di laut. Hal ini menjadi salah satu alasan kotoran (sedimen dan polutan) maupun mikroorganisme yang ada di dalam air sungai juga ikut terbawa aliran arus (Sukiyah, 2017).

Salah satu mikroorganisme yang sangat sering dijumpai berada di dalam air sungai adalah bakteri. Bakteri memiliki variasi jenis dan bentuk yang berbeda-beda. Bakteri *Coliform* menjadi salah satu pusat kekhawatiran sumber air sungai yang biasa dikonsumsi masyarakat. Bakteri *Coliform* berbentuk basil, aerobik yang tidak membentuk spora. Bakteri *Coliform* termasuk dalam jenis bakteri gram negatif serta bersifat anaerob fakultatif yang dapat melakukan fermentasi laktosa dan menjadi gas juga asam dalam waktu 24 hingga 48 jam dengan suhu 35°C (Rahayu & muhammad, 2017).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No.416/Menkes/Per/IX/1990 menegaskan bahwa batas maksimum pencemaran air secara mikrobiologis oleh mikroba dalam air bersih adalah total Bakteri *Coliform* maksimal 50 koloni/g (per 100 ml sampel) dan menurut Peraturan Menteri Kesehatan No.492/Menkes/Per/IV/2010 menegaskan bahwa batas maksimum pencemaran air secara mikrobiologis oleh mikroba dalam kualitas air yang dapat diminum adalah total Bakteri *Coliform* maksimal 0 koloni/g (per 100 ml sampel) dan untuk total bakteri *Escherichia coli* maksimal 0 koloni/g (per 100 ml sampel).

Desa Joho merupakan salah satu desa yang memiliki 8 dusun yang ada di Kecamatan Semen, Kota Kediri bagian barat, Provinsi Jawa Timur. Desa

Sejak zaman dahulu, sungai juga telah digunakan untuk tujuan kebersihan dan area pembuangan. Namun, saat ini banyak limbah dari industri, limbah domestik dan praktik pertanian melakukan pembuangan dari limbahnya ke arah sungai. Hal ini mengakibatkan penurunan kualitas air dalam skala besar. Kualitas air yang menurun dapat mengancam berlangsungnya sistem kehidupan (Ekhaise et al, 2011). Sungai yang terletak di pedesaan lebih minim tercemar polusi dibandingkan sungai yang terletak di perkotaan. Penyebab dari polusi air karena jarak yang dekat dengan banyak sumber polusi seperti titik pembuangan air limbah domestik, titik pembuangan limbah industri, dan lokasi pembuangan limbah padat. Selain itu pertanian yang ada di perkotaan sudah banyak ditemui. Lahan pertanian ini memiliki sisi negatif yang dapat menjadi sumber tambahan polusi untuk sungai yang ada di perkotaan (Afrah et al, 2015).

2.2. Air

Air bersifat universal karena mudah bercampur dengan zat –zat kimia hidrofilik yang mudah larut. Garam (NaCl), gula ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), asam, beberapa gas juga molekul organik merupakan beberapa macam zat yang suka dengan air. Beberapa zat kimia hidrofobik yang sukar atau tidak dapat larut dalam air seperti minyak dan lemak. Atom oksigen dalam molekul air digambarkan dalam bentuk orbital hibrida dengan dua pasang elektron non ikatan (Ritonga, 2011).

Air yang ada di bumi memiliki jumlah yang konstan meski mengalami pergerakan arus, sirkulasi dan perubahan bentuk. Air yang mengalami penguapan akan terkumpul membentuk awan yang kemudian jatuh/turun

- a. Suhu air
- b. Nilai pH maupun konsentrasi air
- c. Warna, bau dan rasa air berubah
- d. Terdapat endapan koloidal dan bahan terlarut
- e. Terjadi peningkatan radioaktiv air lingkungan.

2.3. Bakteri *Coliform*

Bakteri *Coliform* merupakan indikator akan kualitas dari air. Semakin sedikit bakteri *Coliform*, memiliki arti kualitas air semakin baik. Secara umum bakteri *Coliform* berasal dari kotoran dan menyebabkan penyakit pada manusia maupun hewan. Bakteri *Coliform* fekal adalah salah satu indikator polusi yang banyak terjadi saat ini, terutama disebabkan oleh limbah mentah dan terolah, serta dampak tersebar dari tanah pertanian dan padang rumput (Yehia and Sabae, 2011). Sumber-sumber lain di daerah perkotaan juga berkontribusi pada peningkatan konsentrasi tinja termasuk hewan domestik seperti unggas, hewan ternak dan tikus. Kotoran hewan yang menumpuk di tanah, akan hanyut ke sungai dan danau terdekat (Lihan *et al*, 2017).

2.5. TPC (*Total Plate Count*)

Metode *total plate count* (TPC) yaitu suatu metode penghitungan jumlah mikroba dalam suatu sampel. Metode TPC merupakan metode hitung jumlah koloni mikroba yang paling sering digunakan pada media agar. Cara kerja metode TPC diamati dengan mata secara langsung tanpa bantuan mikroskop. Untuk menghitung total mikroorganisme dengan metode TPC menggunakan media *Nutrient Agar* (NA) (Wisjuna prpto dkk, 2006).

Prinsip dari metode TPC adalah metode hitungan cawan, yaitu secara empiris apabila sel dari mikroba yang belum mati atau masih hidup maka mikroba itu akan tumbuh dengan baik serta akan membentuk sebuah koloni yang dapat diamati secara langsung. Metode TPC bisa digunakan untuk isolasi serta identifikasi mikroba karena masing-masing spesies bakteri akan membentuk koloni dalam pertumbuhannya dan tiap-tiap koloni akan membentuk penampang yang khas dan spesifik (Nurhayati & Isye, 2013). Metode TPC dapat dibedakan menjadi 2, yakni metode tuang dan metode sebar. Untuk melengkapi syarat-syarat statistik, cawan yang akan digunakan untuk menghitung berisi 30 hingga 300 koloni. Total dari mikroba pada cawan petri ditentukan dengan cara mengalikan total dari jumlah koloni dengan pengenceran cawan tersebut atau rumus cawan TPC (Dwidjoseputro, 2005).

Menurut Dhafin (2017) batas angka perhitungan TPC yang diperbolehkan adalah kurang dari 300 koloni per cawan. Alasan tersebut karena pada saat angka total koloni per cawan melebihi angka 300 maka

Media LB *double strenght* membutuhkan 2,34 gram media yang dilarutkan dalam 90 ml akuades. Sedangkan untuk membuat media LB *single strenght* membutuhkan sebanyak 2,106 gram dan dilarutkan kedalam 162 ml aquades. Kemudian dipanaskan diatas hot plate sambil diaduk hingga larut dan mendidih. Selanjutnya disterilisasi dalam autoklaf 10-15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm. Lalu media LB *double strenght* dimasukkan dalam tabung besar berisi tabung durham masing-masing 10 ml. Sedangkan media LB *single strenght* dimasukkan dalam tabung kecil berisi tabung durham masing-masing 9 ml (Umaya, 2017).

3.5.4. Metode TPC

a. Pengenceran

Pengenceran sampel air sungai dilakukan hingga pengenceran 10^{-3} , pengenceran dilakukan dengan mengambil masing-masing 1 ml sampel A, B dan C. lalu dimasukkan kedalam 9 ml aquades steril yang terletak didalam tabung reaksi. Selanjutnya tabung reaksi ditutup kapas lemak, dan di vortex untuk menghomogenkan sampel dengan aquades steril. Selanjutnya diambil 1 ml hasil pengenceran 10^{-1} , dimasukkan kedalam aquades steril. Kemudian divortex sehingga didapatkan pengenceran 10^{-2} , selanjutnya pengenceran 10^{-3} dilakukan cara yang sama (Putri & Pramudya, 2018).

Tabel 4.3. Uji MPN (*Most Probable Number*) Penduga (*Presumptive test*)

Sampel	0,1 ml			1 ml			10 ml			Total Positif
Titik 1	-	-	-	+	-	-	+	+	+	0 – 1 – 3
Titik 2	+	+	-	-	+	-	+	+	+	2 – 1 – 3
Titik 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3 – 3 – 3

Hasil positif terbanyak yang ditunjukkan pada tabel 4.2 dari uji MPN (*Most Probable Number*) untuk uji penduga (*Presumptive test*) adalah titik 3. Jumlah tabung positif pada titik 3 sebanyak 3-3-3 yang artinya secara keseluruhan dari titik 3 ini positif pada konsentrasi sampel 0,1 ml, 1 ml, dan 10 ml. Pada uji kedua yaitu uji penegasan (*Confirmed test*) menggunakan media BGLB (*Briliant Green Lactose Broth*) dengan konsentrasi sampel 0,1 ml, 1 ml dan 10 ml yang telah diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam sebagai berikut (Tabel 4.4) :

Tabel 4.4. Uji MPN (*Most Probable Number*) Penegasan (*Confirmed test*)

Sampel	0,1 ml			1 ml			10 ml			Total Positif
Titik 1	-	-	-	+	-	-	+	+	+	0 – 1 – 3
Titik 2	+	+	-	-	+	-	+	+	+	2 – 1 – 3
Titik 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3 – 3 – 3

Sampel positif dari uji penegasan (*Confirmed test*) yang ditunjukkan pada tabel 4.3 tertinggi adalah dari titik 3 yaitu 3-3-3 dengan konsentrasi sampel 0,1 ml, 1 ml dan 10 ml. Pada uji terakhir yaitu pelengkap (*Completed test*) menggunakan media EMB (*Eosin methylen blue*) selama kurang lebih 24 jam pada suhu 37 °C. Hasil uji pelengkap menunjukkan gambaran

dapat dilanjutkan kedalam hitungan rumus dan memperoleh hasil akhir rata-rata cfu/ml eror atau tidak terhingga.

Pada titik 3 yaitu hilir menunjukkan total koloni media yang ditumbuhi mikroba dengan pengenceran 10^{-2} dan pengenceran 10^{-3} berjumlah 97 dan 75 koloni. Nilai yang diperoleh ini juga tidak tergolong TBUD sehingga dapat dilanjutkan dihitung rumus. Total nilai rata-rata sampel titik 3 dengan pengenceran 10^{-2} dan 10^{-3} adalah $42,3 \times 10^3$ CFU/ml

Hasil hitung cawan antara titik 1, titik 2 dan titik 3 dengan masing-masing pengenceran 10^{-2} dan 10^{-3} yang memiliki nilai paling tinggi adalah sampel sungai di titik 2 atau titik tengah dengan nilai total 572 koloni/ml dan 516 koloni/ml yang tergolong TBUD. Nilai paling rendah dari semua titik sampel diperoleh pada sampel sungai di titik 3 atau hilir dengan total $42,3 \times 10^3$ CFU/ml. Sedangkan nilai yang berada di antara paling tinggi dan paling rendah adalah pada titik 1 yaitu $70,4 \times 10^3$ CFU/ml.

4.1.2. Uji penduga dan penegasan MPN (*Most Probable Number*) menurut tabel ragam

Hasil analisis uji penduga (*Presumptive Test*) pada sumber air sungai yang berasal dari hulu, tengah dan hilir menunjukkan perbedaan rata-rata pada tabel 4.2. Jumlah positif terbanyak bakteri *Coliform* per 100 ml MPN pada tabel 4.2 yang terdapat gelembung sebanyak 3-3-3 pada titik 3. Proses inkubasi media berisi sampel dilakukan pada suhu ruang $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama kurang lebih 24 jam

sesuai dengan pernyataan Winasari (2015) yaitu hasil MPN ditentukan dari dua uji yaitu uji penduga sebagai tahap awal dan uji penguat sebagai tahap akhir penentuan. Begitu pula pada sampel sungai titik 2/tengah memperoleh hasil total MPN tidak jauh berbeda dengan yang diperoleh dari uji penduga yaitu menunjukkan nilai MPN total sebanyak 150/100 ml. Nilai total sungai titik 2 juga menunjukkan hasil positif yang lebih banyak dibandingkan hasil negatif. Total MPN pada sungai di titik 3/hilir juga sama persis dengan total MPN yang diperoleh dari uji penduga yaitu positif seluruhnya tanpa ditemukan hasil negatif gelembung. Total MPN pada titik 3 adalah lebih dari 1100/100 ml.

Tinja maupun tanaman busuk menyebabkan air tercemar oleh bakteri *Coliform*. Bakteri *Coliform* biasa digunakan sebagai indikasi apabila ada cemaran bakteri seperti *E.coli* pada air maupun makanan (Winasari dkk, 2015). Kontaminasi oleh bakteri *Coliform* yang ditemukan pada sungai di Desa Joho Kabupaten Kediri kemungkinan adalah posisi geografisnya yang dekat dengan peternakan dan perkebunan masyarakat. Penyebab kontaminasi bakteri bisa diakibatkan oleh aliran air dan hujan yang membawa serta polutan dan kotoran kedalam sungai.

Perolehan total ragam MPN pada dua uji yaitu uji penduga (*Presume Test*) dan uji penegasan (*Confirmed Test*) dari air sungai hulu, tengah dan hilir Desa Joho Kabupaten Kediri menunjukkan

adanya cemaran bakteri *Coliform* secara keseluruhan namun dengan kadar yang berbeda.

Tingginya total MPN yang diperoleh pada sampel sungai di titik 3 lebih dari angka 1100/100 ml menunjukkan adanya kontaminasi Bakteri *Coliform* yang sangat tinggi. Terdapat banyak sebab dan alasan kontaminasi air sungai terhadap bakteri *Coliform* ini terjadi. Penyebab pertama adalah wilayah geografis dari titik 3 berada didekat jembatan penyeberangan antara desa dengan perkebunan warga. Wilayah ini rentan menjadi tempat pembuangan sampah oleh warga setempat serta berdekatan dengan perkebunan warga dibandingkan dengan titik 1 dan titik 2. Pada titik 1 secara geografis terletak dibagian paling ujung (hulu) yang cukup jauh dari pemukiman warga. Lokasi dititik 1 cukup jarang dilewati oleh masyarakat sekitar selain untuk berkebun. Tetapi, wilayah ini berdekatan dengan pohon-pohon besar juga persawahan warga.

Alasan kedua tingginya bakteri *Coliform* pada air sungai dititik 3 adalah kemungkinan arus yang membawa bakteri *Coliform* serta polutan dari titik 1 maupun titik 2 berakhir di titik 3. Keadaan arus air sungai di desa Joho Kabupaten Kediri memang sangat deras. Hal ini diakibatkan adanya perbedaan tinggi dari tiap-tiap titik sungai brantas yang membuat air mengalir begitu deras.

4.2. Gambaran makroskopis koloni pada uji TPC (*Total Plate Count*) dan MPN (*Most Probable Number*)

Air bersih yang dapat dikonsumsi memiliki banyak sekali syarat yang harus dipenuhi. Beberapa syarat tersebut antara lain mengenai batas pH, kandungan total mikroba dan yang paling konsisten hingga saat ini adalah mengenai batasan kandungan bakteri patogen dalam air yaitu bakteri *Coliform fekal* dan *non fekal*. Bakteri *Coliform fekal* dan *non fekal* adalah salah satu jenis bakteri patogen paling berbahaya. Menurut Ignasius dkk (2014) alasan bakteri *Coliform* digunakan sebagai indikator adanya pencemaran air karena ketika individu terinfeksi bakteri patogen *Coliform* maka proses ekskresi indikator patogen dari individu tersebut akan berlangsung jutaan kali lebih cepat dari pada terinfeksi oleh organisme patogen jenis yang lain. Sehingga ketika indikator bakteri *Coliform* tersebut rendah maka organisme dari patogen jenis yang lain pun akan jauh lebih rendah.

4.2.1. Makroskopis koloni pada Uji TPC (*Total Plate Count*)

Secara makroskopis koloni mikroba yang tumbuh pada media NA dalam uji TPC terdapat 3 jenis koloni mikroba yang paling banyak tumbuh pada ketiga titik dalam semua pengenceran 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} . Koloni-koloni tersebut antara lain :

- 1) Koloni pertama berwarna putih susu sedikit pucat atau krem dengan bagian tepi rata dan elevasi cembung. Menurut Mushlikha dkk (2016) ciri-ciri ini adalah anggota bakteri jenis *Aeromonas sp.*.

Media EMB yang digunakan pada uji pelengkap dari MPN berfungsi untuk membuat perbedaan dari bakteri kelompok gram negatif yang tumbuh berdasarkan kemampuannya dalam memfermentasi laktosa. Media EMB mengandung suatu indikator eosin Y dan indikator methylen blue yang mana indikator tersebut dapat digunakan oleh bakteri kelompok gram negatif untuk dapat memfermentasi laktosa dan menghasilkan koloni bakteri berwarna hijau metalik. Sehingga bakteri dari kelompok gram positif yang tidak dapat memfermentasi laktosa akan tidak menghasilkan warna (bening) (Dharna dkk,2018).

4.3. Perbandingan hasil uji TPC dan MPN dengan baku mutu pemerintah

Hasil uji kadar bakteri dalam air sungai di Desa Joho Kabupaten Jawa Timur dengan metode TPC (*Total plate count*) diperoleh hasil secara keseluruhan antara titik 1 (hulu), titik 2 (tengah) dan titik 3 (hilir) melebihi baku mutu pemerintah. Menurut apa yang tercatat dalam SNI (*Standar Nasional Indonesia*) No. 01-3553 tahun 2006 bahwa batas angka total ketetapan koloni mikroba pada lempeng media yang diperbolehkan adalah tidak melebihi $1,0 \times 10^2$ CFU/ml. Standar ini dapat digunakan dalam kategori air sungai maupun air sumur. Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa secara keseluruhan hasil hitung cawan TPC jika dibandingkan dengan baku mutu SNI maka melebihi angka ketetapan $1,0 \times 10^2$ CFU/ml. Sehingga seluruh sampel dengan titik 1, 2 dan 3 tidak memenuhi syarat SNI (*TMS*). Kadar TPC yang tinggi dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti lokasi yang berdekatan dengan perkebunan dan peternakan (Afrah et al, 2015).

Menurut Ariani dkk (2018) nilai total perolehan hitung cawan yang tidak memenuhi standar (*TMS*) adalah karena melebihi angka baku mutu bahkan lebih dari $1,0 \times 10^2$ CFU/ml. Air yang tidak memenuhi standar SNI tersebut mengandung mikroba dengan jumlah berlebih yang tidak lain juga termasuk bakteri jenis *Coliform*.

Hasil ini berbeda dengan uji MPN (*Most probable number*) dari titik 2 dan 3 dengan total ragam MPN 150/100 ml dan lebih dari 1100/100 ml terindikasi adanya bakteri *Coliform* melebihi baku mutu pemerintah tahun 2010 No.492. peraturan tersebut menjelaskan bahwa tidak diperbolehkan adanya kandungan bakteri *Coliform* pada air sungai melebihi 50/100 ml. Sedangkan pada titik 1 memperoleh nilai yang tidak melebihi baku mutu pemerintah No.492 yaitu total MPN 15/100 ml tetapi masih terindikasi adanya kandungan bakteri *Coliform* didalamnya. Sampel titik 1 dapat dikategorikan sebagai air bersih namun, sampel titik 2 dan titik 3 dikategorikan air tercemar *Coliform*. Menurut penelitian Lewerissa dan Kaihena (2009) kualitas air yang menunjukkan nilai total MPN lebih dari 50/100 ml menunjukkan sampel mata air tersebut yang digunakan tercemar bakteri *Coliform* salah satunya *E.coli* yang mana tidak memenuhi syarat kualitas air minum tetapi memenuhi syarat kualitas air bersih. Hasil perolehan yang didapat antara titik 1, 2 dan 3 berbeda jika dibandingkan dengan menurut Permenkes No.416/Menkes/Per/IX/1990. Peraturan tersebut berisi persyaratan kualitas air secara mikrobiologis total MPN 0/100 ml untuk air yang dapat dikonsumsi adalah seluruhnya melebihi baku mutu. Sehingga sampel titik 1, titik 2 dan titik 3 tidak dapat digunakan

sebagai air minum karena memperoleh angka total MPN lebih dari 0/100 ml. Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan Arthana (2004) bahwa ketika kualitas air dari mata air sumber maupun sungai yang tercemar bakteri *Coliform* sebanyak total MPN lebih dari 0 MPN/100 ml maka mata air tersebut terkontaminasi indikator patogen jenis bakteri *Coliform* dan tidak dapat dikonsumsi.

Menurut peraturan pemerintah tahun 2001 No 82 kategori yang sesuai untuk air sungai dari masing-masing titik digolongkan sebagai berikut :

- a) Pertama adalah kategori I pada titik 1 (hulu) dan titik 2 (tengah). Karena pada titik 1 dan titik 2 hasil yang diperoleh tidak melebihi total batas pencemaran MPN sebanyak 1000/100 ml. Makna dari kategori I menurut PP No 82/2001 adalah air dalam kategori ini dapat digunakan sebagai air untuk kebersihan serta air minum dengan adanya proses lebih lanjut.
- b) Berbeda dengan titik 3 yang masuk dalam golongan kategori II karena memiliki batas cemaran total MPN $> 1000/100$ ml dan $< 5000/100$ ml. Air dengan kategori II ini dapat digunakan sebagai sarana transportasi maupun rekreasi/hiburan dan juga dapat digunakan sebagai pembudidayaan ikan jenis air tawar, irigasi persawahan serta peternakan.

Adanya perbedaan total TPC pada MPN memiliki banyak sebab. Beberapa sebab diantaranya adalah :

- Ariani F., Puspitasari R L., Taufiq W P. 2018. Pencemaran *Coliform* Pada Air Sumur di Sekitar Sungai Ciliwung. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*. Vol 4(3): 149-155.
- Arisanty D., Adyatma S., Nurul H. 2017. Analisis Kandungan Bakteri *Coliform* pada Sungai Kuin Kota Banjarmasin. *Majalah Geografi Indonesia*. Yogyakarta. Vol 31(2):51-60.
- Arthana, I.W. 2004. Studi Kualitas Air Beberapa Mata Air Di Sekitar Bedugul, Bali. *Jurnal Lingkungan Hidup Bumi Lestari*. Vol 7(1): 16-23.
- Asmadi, Khayan, Kasjono H S. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta : Gosityend Publishing.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 2008. *SNI 6989.57:2008*. Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan.
- Bambang, A., G. Fatimawati, dan Novel, S. K. 2014. Analisis Cemara Bakteri Coliform dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Air Isi Ulang dari Depot di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Manado. Vol. 3(3): 325-334.
- Darna, Turnip M., Rahmawati. 2018. Identifikasi Bakteri Anggota *Enterobacteriaceae* Pada Makanan Tradisional Sotong Pangkong. *Jurnal Labora Medika*. Pontianak. Vol 2(2): 6-12.
- Dhafin Anis A. 2017. Analisis Cemaran Bakteri *Coliform Escherichia coli* Pada Bubur Bayi Home Industry Di Kota Malang Dengan Metode TPC dan MPN. *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Diarti M.W., Rohmi, Yuri S.K., Yunan J. 2017. Karakteristik Morfologi, Kolonidan Biokimia Bakteri Yang Diisolasi Dari Sedimen Lahuna Perindukan Nyamuk. *Jurnal Kesehatan*. Vol 11(2): 124-136.
- Ekhaise, Osaro F., Omoigberale, Oyaribhor M. 2011. Bacteriological and Physicochemical Qualities of Ebutte River in Ebutte Community,

- Uhunmwonde Local Government Area, Edo State, Nigeria. *Journal App Science*. Nigeria. Vo. 15(4):663-373.
- Genisa M U, dan Lia A. 2018. Sebaran Spasial Bakteri Koliform di Sungai Musi Bagian Hilir. *A Science Journal*. Palembang. Vol.35(3): 131-138.
- Gobel. 2008. *Mikrobiologi Umum Dalam Praktek*. Makassar : Universitas Hasanudin Press.
- Hatmanti Ariani. 2000. Pengenalan *Bacillus* SPP. *Jurnal Oseana*. Jakarta. Vol.25(1): 31-41.
- Hendarwanto. 1996. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid 1. Edisi III. Gaya baru. Jakarta.
- Ignasius D.A., Sutapa, Tri W. 2014. Kualitas Mikrobiologis Air Sungai Dan Pipa Distribusi Di Kabupaen Aceh Besar Dan Kota Banda Aceh. *Jurnal Limnotek*. Vol 21(2): 135-144.
- Istomi Abu Rosid. 2013. Kajian Status Kualitas Air Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Mesuji. *Tesis*. Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung.
- Juariah S., Wulan P S. 2018. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Bacillus* sp.. *Jurnal Analisis Kesehatan Klinikal Sains*. Vol 6(1) : 24-29.
- Khakim Lukmanul dan Chylen Styo Rini. 2018. Identifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. Pada Air Kolam Renang Candi Pari. *Journal of Medical Laboratory Science*. Vol.1(2): 84-93.
- Lewerissa F, dan Kaihena M. 2009. Analisis Kualitatif Bakteri *Coliform* dan *Fecal coliform* Pada Mata Air Desa Saparua Kabupaten Maluku Utara. Biologi. Fakultas MIPA. Universis Patimura. Maluku Utara.
- Lihan S., Tian P K., Chiew T S., Ching C L., Shahbudin A., Hussain H., Mohd A J. 2017. The Distribution and Characteristics of Bacteria in Recreational River Water of a Community Resort in Baram, Sarawak, Malaysian

- Rahayu SA., Muhammad HG. 2017. Uji Cemar Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal IJPST*. Bandung. Vol 4(2):50-56.
- Ritonga, Soleman P. *Air Sebagai Sarana Peningkatan Imtaq (Integrasi Kimia dan Agama)*. UIN SUSKA. Riau. 8(2): 267-276.
- Ross, D. A. 1970. *Introduction to Oceanography*. New York. Meredith Corporation.
- Sari D P., Rahmawati, Elvi R PW. 2019. Deteksi dan Identifikasi Genera Bakteri *Coliform* Hasil Isolasi dari Minuman Lidah Buaya. *Jurnal Labora Medika*. Vol 3(1): 29-35.
- Setiawan Abdul Malik. 2016. Identification Of Protective and Broadly Conserved Vaccine Antigens From The Genome Of Extraintestinal Pathogenic *Escherichia coli*. *Artikel*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Shihab Quraish. 2002. *Tafsir Al Misbah: Pesan, kesan dan keserasian al-qur'an*. Jakarta : Lentera Hati.
- Sukiyah Emi. 2017. *Sistem Informasi Geografis : Konsep dan Aplikasinya dalam Analisis Geomorfologi Kuantitatif*. Bandung : Unpad Press.
- Sulaiman, T.N.S., 2007. *Teknologi & Formulasi Sediaan Tablet*. Fakultas Farmasi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sunarti, R.N. 2015. Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (*Most Probable Numbers*). *Bioilmi*. Vol 1(1). 30.
- Supardan D., Gaffurahman., Suhirman. 2018. Analisis Cemar Koliform Pada Sumur Gali Di Desa Ungga Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. *Journal Bioscience*. Lombok. Vol.2(1): 41-49.
- Suriawiria U. 2008. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung : Angkasa Press.

- Susilowti, Ari., Shanti, L. 2001. *Keanekaragaman Jenis Mikroorganisme Sumber Kontaminasi Kultur in vitro di Sub-lab Biologi laboratorium MIPA Pusat UNS*. Surakarta. Vol.2(1): 110-114.
- Syeikh Abdurrahman bin Nashir As-Sa'di. 2016. *Tafsir Al-Qur'an Syaikh Abdurrahman*. Darul Haq Press.
- Umaya, A F. 2017. Uji Kualitas Air Pada Mata Air Di Desa Belabori Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa. *Skripsi*. UIN Alauiddin Makassar. Makassar.
- Vail Janet Heyl. 1998. *An Analysis of Fecal Coliform Bacteria As A Water Quality Indicator*. Michigan : Western Michigan University Press.
- Wardhana, W. A. 1999. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Widiyanti N.L., dan Putu N R. 2004. Analisis Kualitatif Bakteri Koliform Pada Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. Vol 3(1): 64-73.
- Winasari K., Rita E., Fifia C. 2015. Uji Bakteriologis Air Minum Pada Mata Air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar. *JOM FK*. Kampar. Vol.2(2): 1-7.
- Wisjunu prapto., Suryatmana P., Kardena E., Ratnaningsih E. 2006. Karakteristik Biosurfaktan dari *Azotobacter chroocum*. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. Vol. 11(3): 30-34.
- Yehia H M., Sabae S Z. 2011. Microbial Pollution of Water in El-Salam Canal, Egypt.. *Journal Agricultural and Environment Science*. American-Eurasian. Vol.11(1): 305-309.
- Zahrotu Romadhon. 2016. Identifikasi Bacteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. Pada Siomay Yang Dijual Di Kantin SD Negeri di Kelurahan Pisangan, Cirendeuh dan Cempaka Putih. *Skripsi*. Program Studi Kedokteran dan Profesi Dokter. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.