

Menurunkan Bakteri Total Coliform Wai Sauq Bantaran Sungai Mandar Dengan Chlorine Diffuser

Patmawati^{1*}, Sukmawati²

Abstrak

Masyarakat Polewali Mandar sebagian mengandalkan wai sauq untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehingga diperlukan metode untuk menghasilkan baku mutu air layak konsumsi.. Alat chlorine diffuser diharapkan dapat membantu menanggapi masalah air bersih sehingga kejadian diare tidak mengalami kenaikan setiap tahunnya terjadi di bantaran Sungai Mandar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan metode chlorine diffuser dalam menurunkan total coliform wai sauq yang dilakukan secara eksperimen berdasarkan pemberian dosis aplikasi waktu pengamatan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Teknik analisis yang digunakan adalah hasil uji laboratorium perbandingan terhadap Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 tahun 2017 dan rujukan pemeriksaan sebelumnya oleh Badan Lingkungan Hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas wai sauq mengalami penurunan kualitas berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium yaitu pada pengamatan waktu kontak selama 1 jam jumlah bakteri total coliform mengalami penurunan. Untuk peningkatan kualitas wai sauq dapat dilakukan dengan menerapkan teknologi sederhana tepat guna yaitu chlorine diffuser yang sesuai dengan lingkungan perairan sungai.

Kata Kunci: Chlorinediffuser, Wai Sauq, Sungai Mandar.

Pendahuluan

Air baku yang biasa digunakan dalam pengolahan air bersih sebagian besar berasal dari badan air atau sungai yang mengandung berbagai macam polutan. Proporsi pemakaian air kurang dari 20 liter perorang perhari di rumah tangga, antara tahun 2013 dengan tahun 2018 semakin berkurang, dari rata-rata nasional 20% menjadi 5% yang artinya akses terhadap air semakin meningkat dan untuk wilayah Provinsi Sulawesi Barat dengan air minum yang layak 60,66%. (Kemenkes RI, 2018).

Polewali Mandar adalah salah satu Kabupaten yang memiliki jumlah penduduk terbanyak di Provinsi Sulawesi Barat sejak dahulu hingga sekarang sebagian warganya mengandalkan air

sungai untuk memenuhi kebutuhan air bersih (Afsar, 2013). Tradisi menggali sumber air dari Sungai Mandar ketika surut, lalu dibawa pulang kerumah untuk diminum, masih dijalankan oleh warga. Mereka bukan tidak mau menikmati air bersih Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Polewali Mandar, melainkan tradisi warga ini adalah bentuk upaya pelestarian leluhur etnis suku mandar yang tidak merusak ekosistem air yang ada di Sungai Mandar (Ridwan, 2011)

Permasalahan yang sering dijumpai bahwa kualitas air tanah maupun sungai yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat sebagai air bersih/air minum yang sehat dan aman di konsumsi. Air minum mempunyai standar persyaratan tertentu yakni persyaratan fisik, kimiawi, dan bakteriologis. Air minum yang tidak memenuhi standar

* Korespondensi : fatmawatidongky@gmail.com

^{1,2} Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Al Asyariah Mandar, Sulawesi Barat

kualitas tersebut dapat menimbulkan gangguan kesehatan, disinfeksi merupakan mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit termasuk bakteri dan protozoa.

Hasil Pemantauan yang dilakukan oleh Dinas Badan Lingkungan Hidup untuk parameter total *coliform* tahun 2018 yaitu 920 kol/100 ml dan di tahun 2019 mengalami kenaikan yaitu lebih besar dari 1.600 kol/100 ml sampel, hal ini menunjukkan bahwa Sungai Mandar mengalami penurunan kualitas, diantaranya karena banyaknya sampah plastik dan sampah rumah tangga hanyut di badan sungai. Lokasi tersebut juga digunakan warga mandi dan mencuci pakaian (termasuk kendaraan dan binatang peliharaan). (BLH, 2019)

Coliform merupakan golongan mikroorganisme yang lazim digunakan sebagai indikator, dimana bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak. Air bersih yang sudah tercemar bakteri *escherchia coli* maupun total *coliform* yang melebihi persyaratan maka akan menyebabkan penyakit diare. Data tahunan kasus diare yang ada kecamatan Tinambung masih cukup tinggi yaitu sebesar 102 kasus atau 16% yang terjadi setiap tahunnya dan untuk Wilayah Kecamatan Limboro kasus kejadian diare dari bulan januari sampai dengan bulan maret 2019 sebanyak 155 orang penderita berdasarkan laporan tingkat kejadian 10 penyakit terbesar di Kabupaten Polewali Mandar. (Limboro, 2016)

Masalah utama yang harus dihadapi dalam pengelolaan air ialah semakin tingginya tingkat pencemaran air yang berasal dari limbah rumah tangga, sehingga upaya-upaya baru terus dilakukan untuk mendapatkan sumber air, khususnya untuk pemenuhan akan air minum yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. (Bambang G.A, 2014)

Keterbatasan pengetahuan dan sumber daya masyarakat dalam memahami kualitas baku mutu air, menuntut adanya suatu solusi dan penyelesaian yang mudah diterapkan. Salah satu teknologi air bersih yang tepat guna adalah chlorinasi untuk

membunuh kuman didalam air dengan menggunakan senyawa klor. Klor banyak digunakan untuk menghasilkan air minum yang aman, baik untuk keperluan sanitasi dan desinfektan.

Penerapan teknologi pengelolaan air diharapkan dapat menyesuaikan dengan kondisi sumber air baku, kondisi sosial, budaya, ekonomi dan sumber daya manusia setempat. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam proses pengolahan air sungai adalah penghilang bakteri total coliform menggunakan sistem klorinasi. Hal ini dengan pertimbangan bakteri total coliform mudah didesinfeksi oleh klorin, waktu kontak yang dibutuhkan sangat singkat, sehingga cocok untuk mengolah air permukaan dalam jumlah banyak dan berkelanjutan serta klorin mudah didapat dipasaran dengan harga yang murah.

Cara pembubuhan kaporit dapat dilakukan secara bertahap dengan menggunakan alat chlorine diffuser. Pembubuhan kaporit dengan cara menggunakan chlorine diffuser memiliki kelebihan yaitu kadar kaporit yang tercampur dalam air akan terurai secara perlahan, tidak menimbulkan bau dan dapat dengan mudah diterapkan oleh masyarakat umum.

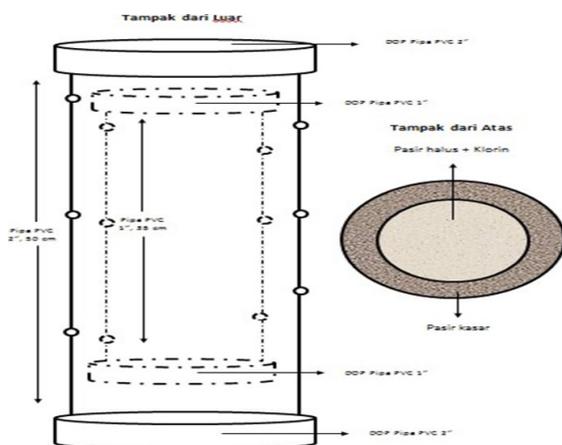
Metode chlorine diffuser merupakan salah satu teknologi pengolahan air bersih yang tepat guna tersebut adalah chlorinasi dalam mencegah maupun menanggulangi pencemaran bakteri dengan indicator total coliform. Dampak dari cemaran baku mutu air yang disebabkan oleh bakteri total coliform berupa gangguan saluran pencernaan terutama diare sehingga metode chlorine diffuser mampu mengurangi cemaran bakteri dengan jumlah yang cukup tinggi dan mampu memperbaiki proses baku mutu air dari cemaran. (Rohman, 2007)

Tradisi masyarakat menggali sumber air dari sungai untuk diminum langsung setelah difilterasi secara alami serta kejadian penyakit infeksi diare setiap tahunnya maka urgensi masalah yang menjadi perhatian yang diteliti apakah metode chlorine diffuser mampu menurunkan pencemaran air oleh bakteri total *coliform* dengan focus pada tujuan yang ingin dicapai untuk mengetahui efektivitas

penggunaan metode chlorine diffuse dalam menurunkan bakteri total *coliform* pada wai sauq bantaran Sungai Mandar

Metode Penelitian

Alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dalam pembuatan *chlorine diffuser* adalah pipa PVC, Dop PVC, lem pipa, penggaris, mata gergaji besi, gergaji besi, amplas, paku pembakar bunsen, tabung reaksi tabung reaksi dan pinset steril. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah Air baku wai sauq bantaran Sungai Mandar, bubuk kaporit, pasir kasar yang bersih dan kering, secara rinci pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Kerangka *chlorine diffuser*

Pembuatan rancang bangun alat ini di laksanakan di balai teknik kesehatan lingkungan dan pengendalian penyakit Kelas 1 Makassar yang digunakan sebagai desinfeksi wai sauq yang relative sederhana, mudah dibuat dan menggunakan bahan dasar lokal. Metode alat *chlorine diffuser* dapat membunuh atau meminimalkan bakteri patogen tergantung kualitas air baku.

Penelitian ini dilakukan di bantaran Sungai Mandar Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat dan pemeriksaan di Laboratorium penguji balai teknik kesehatan lingkungan dan pengendalian penyakit Kelas 1 Makassar Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 15-16 juni 2019.

Rancangan penelitian ini dilakukan selama 6 bulan dari bulan maret sampai bulan agustus 2019 melalui observasi untuk mendapatkan data

dan informasi terkait dengan objek dan lokasi penelitian berupa data primer, penelitian kepustakaan dan hasil uji laboratorium.

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen semua (quasy experimental). Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis jumlah bakteri total *coliform* yang terdapat ada wai sauq di Bantaran Sungai Mandar dengan metode *chlorine diffuser*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi oleh tim peneliti untuk mendapatkan data dan informasi berkaitan dengan objek penelitian dan lokasi penelitian berupa data primer serta penentuan titik lokasi pengambilan sampel wai sauq, selanjutnya kepustakaan untuk memperoleh data sekunder dan setelah pengambilan sampel dilakukan langkah terakhir adalah melakukan uji laboratorium wai sauq di balai teknik kesehatan lingkungan dan pengendalian penyakit Kelas 1 Makassar.

Tahapan penelitian yang dirancah mengacu pada peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor: 907/menkes/Per/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air dan Peraturan menteri kesehatan RI nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis jumlah bakteri total *coliform* pada kelompok kontrol berdasarkan standar *word health organitation* yaitu untuk kandungan klorin 2,5 mg/l dan pada kelompok perlakuan pemberian dosis klorin 3 mg/l, 3,5 mg/l dan 4 mg/l. Selanjutnya hasil perlakuan di observasi dengan melakukan pengamatan dan perhitungan jumlah bakteri total *coliform* berdasarkan dosis dan aplikasi waktu pengamatan selama kontak 1 jam yaitu rentang antara waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit.

Hasil

Analisis total *coliform* wai sauq bantaran Sungai Mandar

Total *coliform* termasuk bakteri yang dapat ditemukan di lingkungan tanah dan air yang telah terpengaruh oleh air permukaan serta limbah pem-

buangan kotoran manusia dan hewan. Pelaksanaan penelitian pada penerapan dosis sampel awal berupa analisa kandungan bakteri total *coliform* berdasarkan standar *Word Health Organization* maka hasil analisis jumlah bakteri pada wai sauq pada

bantaran Sungai Mandar pada kelompok kontrol berdasarkan standar *word health organization* pada aplikasi waktu pemantauan 30, 45 dan 60 menit atau sebelum diberikan perlakuan dosis klorin 2,5 mg/l di sajikan pada (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis total coliform kelompok kontrol pada wai sauq bantaran Sungai Mandar

Parameter	Satuan	Dosis Klorin (mg/l)	Waktu pemantauan (menit)	Hasil Pengujian
Total coliform	Jumlah per 100 ml sampel	2,5	30 Menit	> 1600
			45 menit	350
			60 menit	220

Total *coliform* yang terdapat dalam air apabila melebihi ambang batas standar baku mutu maka tidak layak digunakan untuk pemeliharaan kebersihan diri, keperluan mencuci bahan pangan, dan air minum. Sesuai dengan Peraturan menteri kesehatan nomor 32 tahun 2017 untuk media air keperluan higiene sanitasi adalah total coliform 50/100ml sampel.

Hasil analisis sampel wai sauq bantaran Sungai Mandar yang pada perlakuan dosis klorin 3 mg/l, 3,5 mg/l dan 4 mg/l pada aplikasi pengamatan dan perhitungan bakteri total coliform berdasarkan dosis aplikasi waktu pengamatan selama kontak 1 jam dalam waktu pengamatan rentang antara waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit yang di jabarkan berikut ini (pada tabel 2):

Tabel 2. Hasil analisis total coliform pada kelompok perlakuan wai sauq

Parameter	Satuan	Dosis Klorin (mg/l)	Waktu pemantauan (menit)	Hasil Pengujian
Total <i>coliform</i>	Jumlah per 100 ml sampel	3	30 Menit	> 1600
			45 menit	240
			60 menit	280
		3,5	30 Menit	> 1600
			45 menit	920
			60 menit	46
		4	30 Menit	1600
			45 menit	220
			60 menit	46

Air merupakan salah satu media lingkungan yang harus ditetapkan Standar baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan. Akibat perkembangan lingkungan menyebabkan berkurangnya ketersediaan air bersih untuk keperluan higiene sanitasi.

Pembahasan

Air adalah media lingkungan yang wajib di

atur mengani standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatannya. Standar baku mutu yang dibutuhkan higiene sanitasi meliputi fisik, biologi dan kimia baik berupa parameter wajib dan tambahan. Parameter wajib merupakan parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan peraturan yang berlaku sedangkan parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika kondisi mengidentifikasi adanya pencemaran yang

terjadi (S inayatus, 2018), sebagaimana yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan No.32 tahun 2017 tentang standar baku mutu lingkungan dan persyaratan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua dan permandian umum. (Permenkes, 2017)

Standar baku mutu kesehatan lingkungan media air untuk keperluan higiene sanitasi digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan yang meliputi parameter wajib dan parameter tambahan yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan ketentuan perundang-undangan.

Sungai Mandar sejatinya adalah batang air yang mengalir melewati ratusan pemukiman dan telah mengalami penurunan kualitas air. Hasil analisis terhadap data wawancara yang dikumpulkan baik dari pihak Pemerintah Kecamatan dan Masyarakat biasa yang bermukim di bantaran Sungai Mandar menunjukkan bahwa pemanfaatan wai sauq tersebut adalah untuk sumber air minum, masak (tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu), sanitasi, mandi, mencuci dan membersihkan hewan ternak, Meski hampir semua rumah mempunyai sumber air, baik berupa saluran pipa dari sugai ataupun sumur tanah, bisa dikatakan sebagian besar masyarakat mengandalkan air sungai wai sauq sebagai sumber untuk air minum dan memasak bahan ada yang lebih suka meminum air Sungai Mandar dari pada air gallon yang banyak dijual dan sebagian orang Mandar bahwa air sungai dipercaya memiliki khasiat sebagai obat. (Ridwan, 2011).

Keberadaan bakteri di air permukaan melebihi ambang batas. Salah satu pencemaran secara mikrobiologis yang terjadi di perairan yaitu melimpahnya bakteri *coliform* yang termasuk dalam golongan bakteri intestinal, yang hidup dalam saluran pencernaan manusia. Kasus diare di Kecamatan Limboro masih cukup tinggi, yaitu 102 kasus (16%) dari laporan tingkat kejadian 10 penyakit terbesar. (Limboro, 2016). Untuk itu sebagai upaya pencegahan terhadap pedia utama terjadinya penularan penyakit, perlu dilakukan suatu kontrol kualitas air dengan perlakuan yang tepat dan berhasil

guna. Curah hujan yang lebat dan terjadinya banjir memperburuk sistem sanitasi yang belum memadai, sehingga masyarakat rawan terkena penyakit menular melalui air seperti diare dan lain-lain. Ditinjau dari kesehatan masyarakat, kebutuhan air untuk keperluan higienen sanitasi harus memenuhi syarat kualitas agar kesehatan masyarakat terjamin.(Permenkes, 2017). Apabila penyakit yang ditularkan melalui air bisa ditekan keberadaannya maka beban yang ditanggung oleh masyarakat bisa diturunkan melalui kegiatan penyehatan air. (Rohim, 2006)

Berdasarkan Peraturan menteri kesehatan RI nomor 416 tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih menyebutkan bahwa kandungan bakteri total *coliform* dalam air bersih yaitu 50/100 ml air perpipaan, dan 10/100 ml untuk air non perpipaan (Permenkes nomor 416, 1990) dan peraturan menteri kesehatan nomor 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas iar minum menyebutkan bahwa kandungan bakteri *eschercia coli* dalam air minum yaitu 0/100 ml. oleh sebab itu, air bersih dan air minum tidak boleh melebihi persyaratan yang telah ditentukan. (Permenkes, 2010)

Tingginya pencemaran antara lain disebabkan oleh sistem sanitasi di lingkungan masyarakat yang masih buruk. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *coliform*, semakin tinggi pula resiko kehadiran bakteri-bakteri patogen lain yang biasa hidup dalam kotoran manusia dan hewan yang dapat menyebabkan diare, kram perut, mual, rasa tidak enak badan dan kanker.

Hasil pantauan oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kabupaten Polewali Mandar untuk parameter total *coliform* pada lokasi sampel air permukaan *wai sauq* bantaran Sungai Mandar pada tahun 2018 yaitu 920 koloni/100 ml dan hasil pemeriksaan yng dilakukan pada tahun 2019 mencapai angka 1.600 koloni/100ml, hal ini menunjukkan bahwa *wai sauq* mengandung total *coliform* yang tidak memenuhi syarat batas maksimum, berdasarkan Peraturan menteri kesehatan 32 tahun 2017.

Penggunaan metode *chlorine diffuser* pada proses pengolahan air dengan tujuan membunuh kuman atau bakteri patogen, selain itu metode ini juga digunakan dalam mencegah dan mengurangi tingkat pencemaran bakteri total *coliform* dengan menggunakan kaporit, karena proses *clorinasi* mudah diaplikasikan, murah dan dapat dilakukan penggantian ulang.

Klorin merupakan desinfektan yang paling banyak digunakan pada pengolahan air minum karena efektif pada konsentrasi rendah, murah dan membentuk residual jika digunakan pada dosis yang tepat. Penggunaan klorida untuk membunuh bakteri dalam air sebagai proses desinfeksi dan kemampuannya sebagai oksidator kuat yang sangat berguna bagi kesehatan manusia..

Menurut survey teraru, 63 juta orang di India tidak memiliki atau kekurangan akses air minum yang aman. Hasil penelitian mengulas tentang klorin yang digunakan sebagai desinfektan sebagai teknologi klorinasi untuk air permukaan (T.Vijaya Prasadini, 2019)

Setelah dilakukan penambahan klorin pada sampel *wai sauq* dengan aplikasi waktu 1 jam maka tingkat penurunan kandungan bakteri total *coliform* memenuhi standar baku kadar maksimum yang dipersyaratkan yaitu 50/100ml. penerapan *chlorinediffuser* dengan menambahkan klorin dilakukan sampai mendapatkan dosis optimum dalam menurunkan bakteri yaitu 3,5 mg/l sampai dosis 4 mg/l dengan aplikasi waktu antara 30 menit sampai dengan 60 menit pemantauan.

Dosis optimum penambahan klorin pada penggunaan metode *chlorinediffuse* wai sauq bantaran Sungai Mandar adalah dosis 3,5 mg/l dan 4 mg/l menunjukkan hasil yang sama berdasarkan aplikasi waktu pemantauan selama 60 menit yaitu sebesar 46 koloni/100 ml sampel. (BTKL dan PP, laporan hasil uji Air Permukaan Wai Sauq).

Penelitian terkait penerapan teknologi buffer stock alat *chlorine diffuser* untuk Sdk/KIb Di Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakitpp Yogyakarta didapatkan hasil monitoring yang dilakukan menunjukkan penurunan param-

eter Total *coliform* dan E.Coli sebelum dan sesudah pemasangan alat *chlorine diffuser*, karena hasil laboratorium menunjukkan penurunan parameter total coliform. (Retaningsih J.D, 2014)

Kesimpulan

Dengan merujuk Standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air pada penggunaan metode *chlorine diffuser* penambahan klorin sampai pada dosis optimum yaitu 4 mg/l dengan aplikasi waktu 30 sampai dengan 60 menit berdasarkan hasil pemantauan mampu menurunkan jumlah bakteri total coliform pada wai sauq bantaran Sungai Mandar.

Penerapan alat *chlorine diffuser* pada proses air bersih dapat menjadi salah satu solusi yang efektif untuk diterapkan di masyarakat khususnya yang memanfaatkan wai sauq sebagai sumber air minum .

Daftar Pustaka

- (1990). *Peraturan menteri kesehatan nomor 416*. Jakarta: Menteri Kesehatan.
- (2010). *Peraturan menteri kesehatan*. Jakarta: Menteri kesehatan RI.
- Bambang G.A, F. K. (2014, agustus). Analisis cemaran bakteri coliform dan identifikasi *Escherichia coli* pada air isi ulang. *jurnal ilmiah farmasi*, 1-10.
- BLH. (2019). *Laporan hasil uji air permukaan wai sauq*. Polewali Mandar: BLH.
- Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit dan PP. (Laporan hasil uji Air Permukaan Wai Sauq). 2019. Kementerian Kesehatan RI, Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit. Makassar: 2019.
- Kemenkes. (2017). *Data dan Informasi profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Limboro, P. (2016). *Laporan profil tahunan puskesmas*. polewali mandar: puskesmas tinambung.
- Peraturan menteri kesehatan. (2017). *standar baku mutu kesehatan lingkungan*. Jakarta: 2017.

- Retaningsih J.D, D. (2014, Desember). Model/Teknologi buffer stock chlorine diffuse untuk SDK/KLB. *Human Media*, 8 (2), 13-21.
- Ridwan, A. (2011). *Mandar Nol Kilometer*. Yogyakarta: 2011.
- Rohim, M. (2006). *Analisis penerapan metode kaportisasi sederhana terhadap kualitas bakteriologis air PMA*. semarang: program pscasarjana magister kesehatan lingkungan.
- Rohman. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- S inayatus, Y. (2018). Studi Kualitas mikrobiologi air sumur gali sebelum dan sesudah menggunakan chlorine diffuser desa selabaya kecamatan kalimananah. *jurnal esehatan lingkungan politeknik kesehatan kemenkes semarang*, 1-8.
- T.Vijaya Prasadini, N. M. (2019). The Future of Chlorine Disinfectant Choice in Rural Areas. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 1-5.
- Usna Juwita, Y. H. (2014). Jumlah bakteri coliform dan deteksi Escherichia coli. *JOM FMIPA*, 48-55.