

## **EVALUASI PARAMETER FISIK, KIMIA DAN MIKROBIOLOGI AIR SUMUR BOR SEBAGAI SUMBER AIR BERSIH DI KOMPLEKS PERUMAHAN SOLARIA KOTA GORONTALO**

**MARIKE MAHMUD<sup>1</sup>, RAHMAWATI WOMTAMI<sup>1</sup>, RAWIYAH HUSNAN<sup>1</sup>, KASMAT SALEH<sup>1</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

Email: [marikemahmud@ung.ac.id](mailto:marikemahmud@ung.ac.id)

### **ABSTRAK**

Penduduk yang padat di Kota Gorontalo menyebabkan masyarakat membeli perumahan. Perumahan Solaria memiliki Tipe rumah 36 dan 45 dengan luas tanah berkisar 100-150 m<sup>2</sup>, menyebabkan masyarakat memilih sumur bor, sebagai sumber air bersih masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi parameter fisik, kimia dan mikrobiologi pada air sumur bor sebagai sumber air bersih masyarakat. Sumur bor yang dijadikan sampel terdiri dari Blok A, B, C, D, E dan F. Pengambilan sampel dilakukan 3 kali ulangan. Parameter yang diukur adalah fisik (suhu dan total dissolved solid), kimia (besi, mangan, kesadahan) dan parameter mikrobiologi (e.coli dan coliform). Analisis fisik dilakukan secara in situ. Parameter kimia di analisis di LPPT UGM dan mikrobiologi dilakukan pada Dinas Kesehatan Kabupaten Gorontalo. Kriteria kelayakan air menggunakan PMK 32 Tahun 2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter suhu dan TDS, kesadahan dan e.coli memenuhi syarat. Parameter besi rata rata pada pengulangan ke 1 memenuhi baku mutu yakni sebesar 0,01 mg/l, pengulangan ke 2 sebesar 1,47, dan ke 3 sebesar 1,98 mg/l, di atas syarat yang ditetapkan yakni 1 mg/l. Kadar mangan rata-rata 3 kali sampling berkisar 1,204 – 2,07 mg/l, di atas baku mutu yang diijinkan 0,5 mg/l. Total coliform nilai rata-rata antara 8,73 – 268,33 MPN/100 ml, berada di atas baku mutu yang ditetapkan, dimana tidak bisa melebihi 50 MPN/100 ml.

**Kata kunci:** perumahan, parameter air, sumur bor

### **ABSTRACT**

*The dense population in Gorontalo City causes people to buy housing. Solaria housing has the most various types of houses namely types 36 and 45 with residential land area ranging from 100-150 m<sup>2</sup>, causing people to choose artesian wells, as a source of clean water for the community. The purpose of this study was to evaluate the physical, chemical and microbiological parameters of artesian well water as a source of clean water for the community. The artesian wells sampled consisting of Blocks A, B, C, D, E and F. Sampling was carried out 3 times. The parameters measured were physical (temperature and total dissolve solid), chemical (iron, manganese, hardness) and microbiological parameters (e.Coli and coliform). Physical analysis was carried out in situ. Chemical parameters were analyzed at Integrated Research and Testing Laboratory of UGM, and microbiology test was carried out at the Gorontalo District Health Office. The water eligibility criteria used Ministry of Health Regulation 32 of 2017. The results showed that the parameters of temperature and TDS, hardness and e.coli met the requirements. The average iron parameter in the 1st repetition met the quality standard of 0,01 mg/l; the second iteration was 1,47 mg/l, and the third was 1,98, above the requirements set by Ministry of Health Regulation was 1 mg/l. Manganese content on average 3 times sampling ranged from 1,204 to 2,07 mg/l, and above the allowable quality standard of 0,5 mg/l. Total coliform ranged in average value between 8,73 – 268,33 MPN/100 ml, which was above the established quality standard, which could not exceed 50 MPN/100 ml.*

**Keywords:** housing, Water parameters, drill well

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan, tidak ada makhluk hidup yang dapat bertahan tanpa air. Masalah pencemaran air di Indonesia dapat mempengaruhi berkurangnya sumber air bersih yang dibutuhkan masyarakat. Meningkatnya jumlah penduduk akan mempengaruhi peningkatan air bersih dan peningkatan jumlah air buangan. Jika air buangan tidak dikelola dengan benar dan masuk ke dalam tanah, maka akan merembes ke sumber-sumber air tanah di sekitarnya. Air yang digunakan sebagai sumber air bersih maupun air minum harus memenuhi syarat peruntukannya, agar tidak membahayakan kesehatan masyarakat yang mememanfaatkannya.

Perumahan Solaria Indah 3 terletak di Kota Gorontalo. Perumahan Solaria Indah 3 dibangun pada lahan seluas 20 ha, dengan target jumlah pembangunan rumah yaitu sebanyak 202 unit. Adapun jumlah rumah yang telah dibangun yaitu 170 unit yang terbagi menjadi 6 blok. Jumlah kepala keluarga yang tercatat saat ini yaitu 169 kepala keluarga. Masyarakat yang tinggal di Perumahan Solaria ini menggunakan air sumur bor sebagai sumber air bersih. Ditinjau dari fisik air sumur bor yang digunakan masyarakat, memiliki bau dan rasa yang cukup pekat serta berwarna. Hal ini mengkhawatirkan, karena dapat menimbulkan penyakit pada masyarakatnya.

Penelitian oleh Hamzar dkk., (2021) di Kelurahan Bontonompo Kabupaten Gowa menunjukkan bahwa kondisi air tanah dangkal berdasarkan parameter *e.coli* untuk semua lokasi tidak sesuai standar, demikian juga untuk kadar besi tidak layak sebagai sumber air minum Permenkes 492/Menkes/per/IV/2010. Demikian pula penelitian oleh Basofi dkk., (2020) di Desa Ujung Lero Kecamatan Suppa tidak dapat dijadikan air minum karena kadar parameternya berada di atas baku mutu dan tingkat pencemarannya masuk kategori tercemar berat. Penelitian yang dilakukan oleh Febriarta dan Widyastuti (2020) terhadap air tanah di Kabupaten Tuban menunjukkan bahwa beberapa parameter melebihi baku mutu yakni *e. coli* dari limbah rumah tangga dan nitrat dari pupuk pertanian, DHL dari ion garam terlarut dan kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ) yang berasal dari batuan gamping. Penelitian tentang pengaruh sungai terhadap air tanah yang tercemar limbah industri di Kecamatan Bergas, Semarang Jawa Tengah menunjukkan bahwa kondisi kualitas air tanah masih memenuhi Permenkes 416 Tahun 1990 sehingga masih dapat digunakan sebagai sumber air bersih sehari hari (Siregar & Kiswiranti, 2019). Tinjauan kualitas air tanah di Kampus Limun Universitas Bengkulu juga menunjukkan bahwa dari 25 sampel air tanah, tidak memenuhi syarat mutu kategori 1, untuk itu perlu melakukan integrasi dengan fokus pemanfaatan air berklorida dan ber TDS rendah (Singkam, 2020).

Penelitian oleh Permana (2019) menunjukkan kualitas air di Kecamatan Hulonthaleni Kota Gorontalo ditinjau dari fisika warna perlu analisis laboratorium sebesar 16%, fisika bau 12% dan fisika rasa 24% sampel air tidak memenuhi kriteria, termasuk kualitas zat padatan terlarut (TDS) sebesar 14% harus tindak lanjut untuk analisis laboratorium. Pemanfaatan air tanah sebagian besar atau 76% untuk MCK, digunakan untuk memasak dan air minum. Air tanah ini merupakan aquifer dangkal. Penelitian oleh Mahmud (2021) terhadap parameter *total coliform*. menunjukkan bahwa dari total 100% sampel maka 88,89% sebaran sampel di atas baku mutu PMK 32 Tahun 2017. Khusus parameter *e.coli*, terdapat 18,51% lokasi di atas standar mutu yang ditetapkan. Hal ini mengindikasikan kualitas air di Kota Gorontalo perlu untuk dievaluasi.

Hasil pengamatan langsung menunjukkan air yang keluar dari kran terlihat jernih, tapi setelah beberapa saat didiamkan air yang telah tertampung di dalam wadah berubah

menjadi keruh dan berbau besi serta terdapat endapan berwarna kuning-kecoklatan. Selain itu, kondisi lantai dan dinding pada kamar mandi berwarna kecoklatan dan kehitaman karena terkena air secara terus-menerus. Dampak langsung pada tubuh juga dirasakan oleh masyarakat setelah menggunakan air tersebut, yaitu berupa kulit kering dan gatal-gatal.

Penelitian oleh Munfiah dkk., (2013) menunjukkan bahwa kualitas air sumur bor di Puskesmas Guntur II di Kabupaten Demak tidak memenuhi standar, dimana konsentrasi sulfat sebesar 797,77 mg/l melebihi syarat mutu air bersih adalah 400 mg/l. Faktor penyebab adalah kondisi geologi di wilayah penelitian. Salah satu kebutuhan seiring dengan peningkatan penduduk adalah kebutuhan akan air bersih. Kebutuhan akan air tanah di perumahan banyak bersumber dari air tanah. Potensi air tanah yang digunakan oleh masyarakat sebagai sumber air bersih berbeda antara satu tempat ke tempat lain, tergantung dari perilaku masyarakat di sekitarnya yang dapat mempengaruhi penurunan kualitas air. Hal ini berakibat terhadap perbedaan dalam pengelolaannya. Penelitian oleh Widiyanto., dkk (2015) di Kelurahan Kalikabong Kabupaten Purbalingga menunjukkan bahwa semua sampel mikrobiologi terhadap air sumur melebihi baku mutu. Analisis bivariate menunjukkan tidak ada hubungan antara kekeruhan, bau, warna dan rasa dengan pencemaran air tanah. Untuk menghindari terjadinya pencemaran septik tank dengan air sumur sebaiknya masyarakat membuatnya secara komunal. Penelitian yang dilakukan pada air tanah di Desa Terong Kecamatan Dlingo Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta pada lahan permukiman dan perkebunan menunjukkan bahwa parameter fisik memenuhi baku mutu air kelas II,III dan IV. Pada lokasi permukiman BOD dan COD memenuhi syarat kelas IV. Untuk mikrobiologi tidak memenuhi baku mutu (Karyanto dkk.,2020). Berdasarkan berbagai penelitian ini perlu kajian kualitas air tanah masyarakat agar air dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

Adanya kondisi air tanah di Perumahan Solaria yang kurang layak dan belum diuji kualitasnya, dapat menimbulkan dampak pada kesehatan, sehingga perlu dilakukan penelitian "Analisis Kualitas Fisik dan Kimia Air Tanah di Perumahan Solaria Indah 3 Kelurahan Dulomo Selatan Kota Gorontalo". Diharapkan adanya penelitian ini, dapat diketahui bagaimana karakteristik kualitas airnya dan solusi pengolahannya sehingga air tanah layak yang digunakan oleh masyarakat sebagai sumber air sehari-hari.

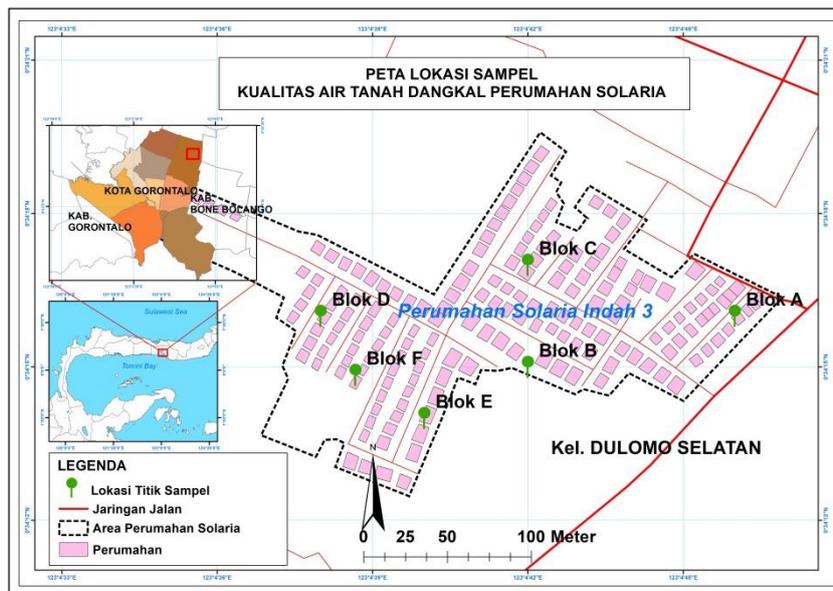
## **2. METODE**

### **Lokasi Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel pada sumur bor masyarakat di Kompleks Perumahan Solaria Kota Gorontalo dengan 6 titik lokasi. Sumur yang dijadikan sampel adalah sumur bor (Sumur suntik) meliputi Blok A, B, C, D, E dan F (Gambar 1). Masing-masing Blok diambil satu sampel secara acak untuk mewakili kualitas airnya.

### **Teknik Pengumpulan dan Analisis Data**

Pengambilan sampel dilakukan dengan 3 kali ulangan. Pengulangan dilakukan pada lokasi yang sama. Pengambilan secara *purposive sampling*. Setiap sampel mewakili 1 Blok yang ditinjau kualitas airnya. Parameter yang diukur adalah fisik meliputi Suhu dan *Total Dissolve Solid* (TDS), kimia (besi, mangan, dan kesadahan) dan parameter mikrobiologi (*e.coli* dan *total coliform*). Analisis fisik dilakukan secara insitu. Parameter kimia di analisis di LPPT UGM. Analisis mikrobiologi dilakukan pada Dinas Kesehatan Kabupaten Gorontalo Kriteria kelayakan air menggunakan (PMK) 32 Tahun 2017. Metode pengujian sampel setiap parameter ditunjukkan pada Tabel 1.



**Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel**

**Tabel 1. Metode Pungujian Sampel**

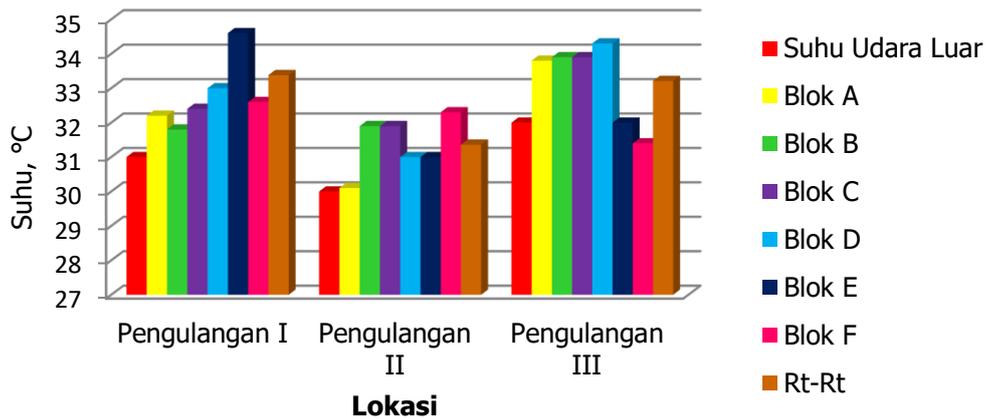
Parameter	Satuan	Metode Analisis	Alat / Merek	Spesifikasi	Baku Mutu
<b>Fisik</b>					
Suhu	°C	Pemuaian	Termometer/ Extech	SNI 06-2413-1991	±3°C
Padatan Terlarut	mg/l	TDS metrik	TDS Meter / Extech	SNI 06-1136-1989	1000
<b>Kimia</b>					
pH	-	Potensiometer	pH Meter / Extech	SNI 06-2413-1991	6,5 – 8,5
Kesadahan	mg/l	Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)	SSA-nyala / ContraAA300 Analitik Jena	SNI 06-6989.12-2004	500
Besi	mg/l	Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)	SSA-nyala / ContraAA300 Analitik Jena	SNI 06-6989.4.2004	1
Mangan	mg/l	Atomic Absorption Spectrophotometry	SSA-nyala / ContraAA300 Analitik Jena	SNI 6989.5:2009	0,5
Arsenik	mg/l	Atomic Absorption Spectrophotometry	SSA-nyala / ContraAA300 Analitik Jena	SNI 19-2601-1992	0,05
<b>Mikrobiologi</b>					
Coliform	MPN/100	Most Probable Number (MPN)	MC - Media Pad / Merck	ISO/IEC 17025,2005.	50
E.Coli	ml				0

### 3.HASIL DAN PEMBAHASAN

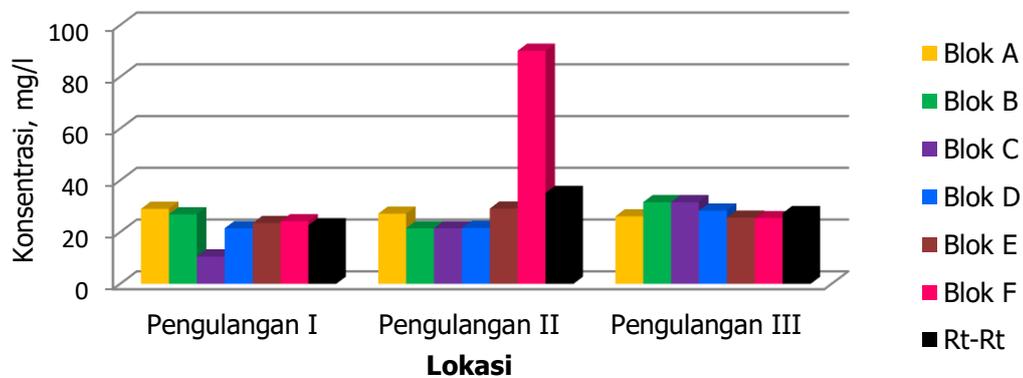
#### Hasil Analisis Fisik Air Suhu dan TDS

Suhu sangat berperan terhadap proses fisik, kimia dan biologi badan air. Penurunan suhu disertai dengan penurunan oksigen terlarut. Peninggian suhu menjadi penyebab terjadinya kenaikan dekomposisi bahan organik yang dilakukan mikroba. Hasil pengukuran suhu rata-rata pada 3 kali ulangan berkisar 32,03 – 33,76 °C. Hasil ini masih memenuhi syarat dimana

hasil pengukuran udara luar tercatat 30 - 31°C. Hasil ini memenuhi standar yang disyaratkan oleh PMK 32 Tahun 2017 dimana disyaratkan tidak lebih 3°C. Penelitian yang dilakukan oleh Atmaja (2018) cenderung sama dengan hasil pengukuran suhu di lokasi penelitian. Suhu berpengaruh terhadap DO, jika suhu tinggi maka DO menurun disebabkan oleh dekomposisi bahan organik di perairan (Atmaja, 2018). Parameter suhu juga berpengaruh terhadap kelarutan logam berat di badan air yang jika air dikonsumsi akan membahayakan kesehatan masyarakat. Jika suhu air terlalu dingin maka logam berat akan mengendap (Sukoasih dkk.,2016).



**Gambar 2. Hasil Pengukuran Suhu Air**



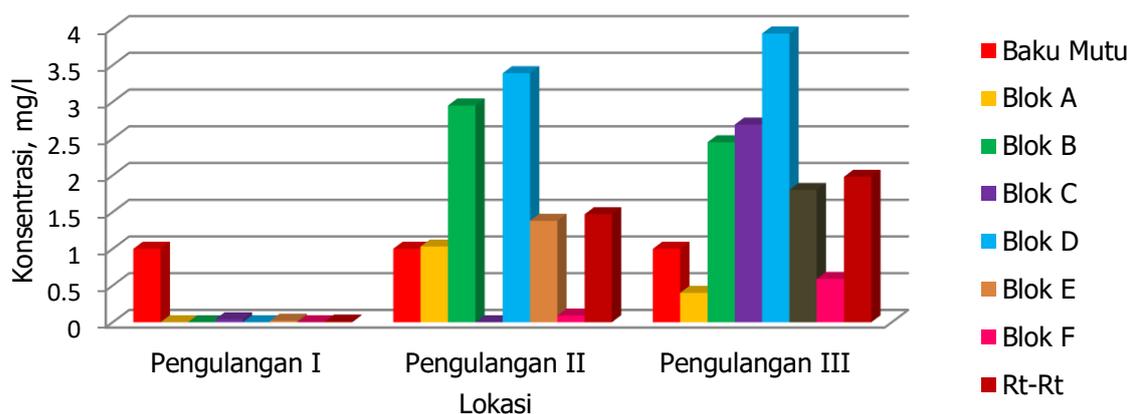
**Gambar 3. Hasil Pengukuran Parameter TDS**

TDS bersumber dari bahan organik yang berupa ion-ion yang biasa ditemukan di perairan. Hasil analisis menunjukkan bahwa parameter TDS berkisar antara 21,23 mg/l – 46,56 mg/l. Hasil ini menunjukkan TDS memenuhi baku mutu yang disyaratkan oleh PMK 32 tahun 2017 yakni 1000 mg/l. Hal yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Firdaus dkk., (2017), juga penelitian di Kota Singkawang menunjukkan bahwa TDS berkisar antara 41,9-1530 mg/l, tidak memenuhi jika dibandingkan dengan syarat mutu air kelas I karena ada titik lokasi berdekatan dengan cubluk, sehingga ini meningkatkan nilai TDS (Aisyah dkk.,2017). Hasil pengukuran parameter Suhu dan TDS di Perumahan Solaria ditunjukkan pada Gambar 2 dan 3.

## Kualitas Kimia Air

### Besi

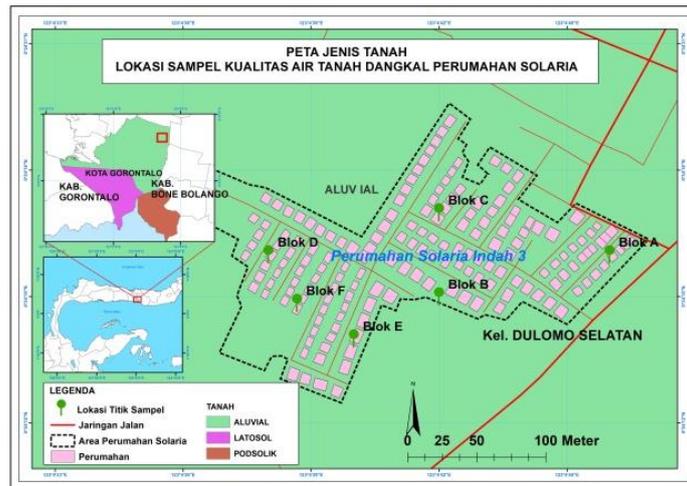
Keberadaan besi pada kerak bumi menempati posisi ke empat terbesar. Kondisi alamiah suatu perairan dengan pH 7 dan oksigen terlarut cukup, ion *ferro* akan teroksidasi menjadi ion *ferric*. Hasil analisis parameter besi pada 6 lokasi di Perumahan Solaria ditunjukkan pada Gambar 4. Analisis laboratorium menunjukkan parameter besi rata rata pada pengulangan ke 1 memenuhi syarat baku mutu yakni sebesar 0,01 mg/l, pengulangan ke 2 sebesar 1,47 mg/l, dan ke 3 sebesar 1,98, mg/l di atas syarat yang ditetapkan oleh PMK 32 Tahun 2017 yakni 1 mg/l.



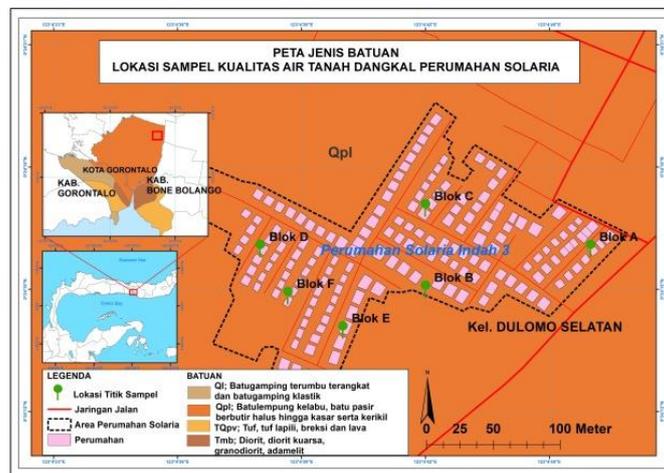
**Gambar 4. Hasil Analisis Parameter Besi**

Tingginya konsentrasi besi disebabkan karena kondisi alamiah yang dilalui air di dalam tanah. Berdasarkan peta jenis tanah maka lokasi sampel air terletak pada jenis tanah *alluvial* (Gambar 5). Lokasi perumahan Solaria ditinjau dari peta geologi berada pada lempung kelabu, batu pasir berbutir halus serta kerikil (Gambar 6). Sifat tanah alluvial adalah memiliki tingkat mineral tinggi. Tanah alluvial biasanya berada pada lokasi dekat sungai, warna yang cenderung gelap, kondisi morfologi beragam. Jenis mineral yang terkandung juga bervariasi mulai dari mineral makro seperti zat besi dan tembaga. Besi berada pada urutan keempat terbesar di kerak bumi. Kadar besi yang tinggi dapat menimbulkan warna merah pada air dan karat pada peralatan yang terbuat dari logam (Effendi, 2003). Konsentrasi besi yang berada di atas baku mutu dapat diturunkan dengan pengolahan air. Salah satu teknik penurunan parameter besi adalah dengan pemanfaatan kulit pisang kepok Susilawaty dkk., (2015) dan metode *waterfall aerator* dan *multiple platform aerator* (Munthe, 2018).

Evaluasi Parameter Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Air Sumur Bor Sebagai Sumber Air Bersih di Kompleks Perumahan Solaria Kota Gorontalo



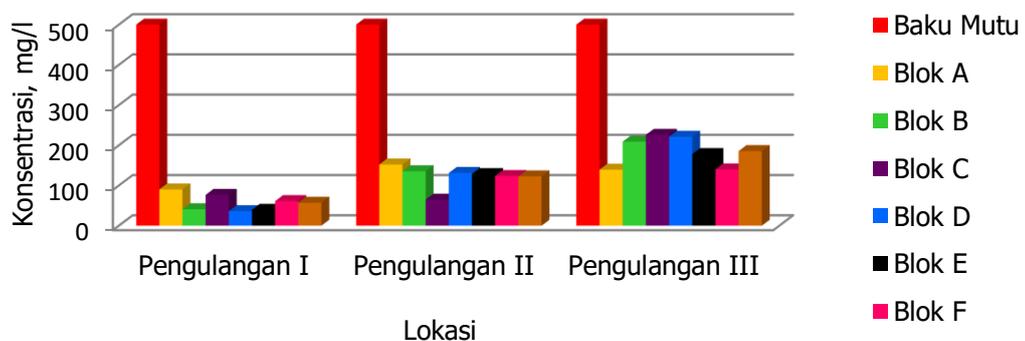
Gambar 5. Jenis Tanah Lokasi Penelitian



Gambar 6. Jenis Batuan di Lokasi Penelitian

**Kesadahan**

Kesadahan perairan dapat terjadi ketika air kontak dengan tanah dan bebatuan. Air yang memiliki tingkat kesadahan tinggi merupakan berada di wilayah yang memiliki lapisan tanah pucuk (*top soil*) tebal dan batu kapur. Hasil analisis parameter kesadahan pada 6 lokasi sampel dengan tiga kali ulangan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Analisis Parameter Kesadahan

Hasil analisis kesadahan menunjukkan bahwa nilai rata-rata sampling I sebesar 57,2 mg/l, sampling ke 2 sebesar 122,68 mg/l dan sampling ke 3 sebesar 185,65 mg/l. Hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hamzar dkk., (2021) dimana parameter kesadahan di Kelurahan Bontonompo sebesar 9,81-15,62 mg/l. Hasil ini berada dibawah baku mutu yang ditetapkan sebesar 500 mg/l. Kriteria kelas perairan berdasarkan nilai kesadahan ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kriteria Perairan Berdasarkan Nilai Kesadahan**

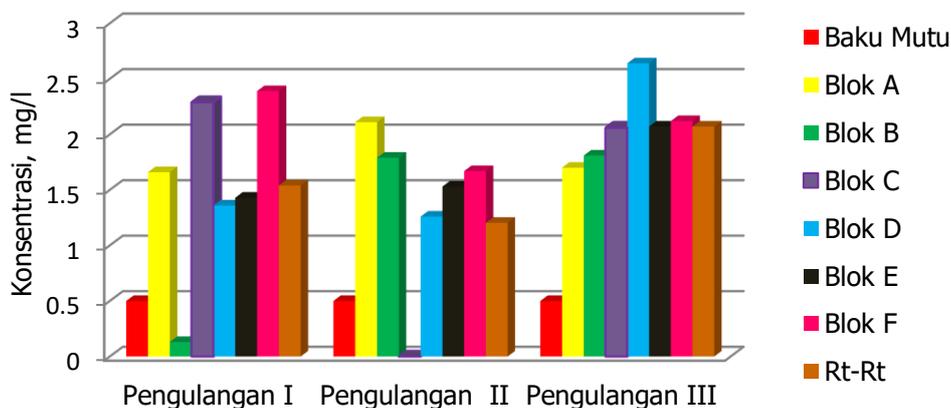
Kesadahan (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	Klasifikasi Perairan
< 50	Lunak ( <i>Soft</i> )
50 - 150	Menengah ( <i>moderately hard</i> )
150 - 300	Sadah hard ( <i>sadah</i> )
>300	Sangat sadah ( <i>very hard</i> )

Sumber : Efendi (2003)

Berdasarkan hasil ini maka parameter kesadahan di Perumahan Solaria pengulangan I, kategori lunak, pengulangan ke 2 dan 3 pada kategori sadah. Jika kesadahan dirata-ratakan dari 3 kali pengulangan, memiliki kriteria kesadahan menengah. Hasil yang diperoleh pada Perumahan Solaria lebih tinggi jika dibanding dengan penelitian oleh Astuti dkk.,(2016). Kondisi air sumur di Pedukuhan Bandung Kecamatan Playen dimana hanya sebesar 3.58% dari 28 sampel yang tidak memenuhi syarat. Kesadahan yang tinggi mengakibatkan kerak pada dinding peralatan rumah tangga.

### Mangan

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar mangan dalam air sumur bor pada 6 lokasi berkisar antara 1,204 – 2,07 mg/l. Hasil analisis parameter mangan pada 6 lokasi ditunjukkan pada Gambar 8.



**Gambar 8. Hasil Analisis Parameter Mangan**

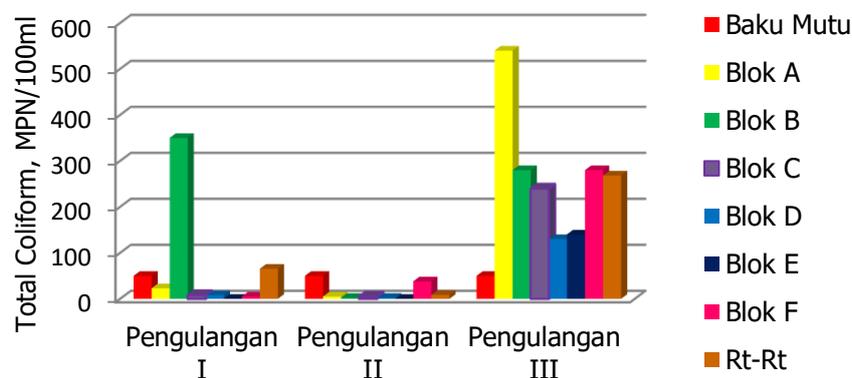
Konsentrasi mangan pada wilayah perairan alamiah berkisar 0,2 mg/liter atau kurang. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar mangan rata-rata 3 kali sampling berkisar 1,204 – 2,07 mg/l. Hasil ini di atas baku mutu yang diijinkan 0,5 mg/l. Peninggian ini karena kondisi geologi yang banyak mengandung mangan. Jenis batuan di lokasi penelitian meliputi batu lempung kelabu, batu pasir berbutir halus, hingga kasar beserta kerikil. Peta jenis batuan ditunjukkan pada Gambar 6. Meskipun tidak toksik di perairan seperti logam berat, untuk air minum konsentrasi mangan maksimum yang diijinkan 0,05 mg/l (Efendi, 2003). Kadar mangan dan besi dalam air tanah biasanya bersamaan karena berasal dari bebatuan. Mangan merupakan logam yang esensial berguna membangun struktur tulang yang sehat,

metabolisme tulang dan menciptakan enzim. Mangan yang memiliki sifat korosi jika berlebihan sehingga tubuh mudah terkena penyakit (Awliahasanah dkk., 2021). Pada penelitian ini, kadar mangan melebihi baku mutu, maka perlu dilakukan pengendaliannya.

## Parameter Mikrobiologi

### Total Coliform dan E.Coli

Salah satu cara pemenuhan air di perkotaan khususnya lokasi perumahan adalah dengan banyak masyarakat membuat sumur suntik. Tujuan sumur suntik adalah untuk memperoleh kualitas air bersih bebas dari bakteri dengan cara memperdalam saat pengeboran. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa parameter *e.coli* tidak terdeteksi pada 3 kali ulangan pengambilan sampel pada 6 titik lokasi Perumahan Solaria. Hal ini memenuhi syarat baku mutu yang ditetapkan, dimana disyaratkan nilai *e.coli* harus 0 MPN/100 ml. Hasil analisis *total coliform* berkisar nilai rata-rata antara 8,73 – 268,33 MPN/100 ml, berada di atas baku mutu yang ditetapkan, dimana tidak bisa melebihi 50 MPN/100 ml. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air tanah Perumahan Solaria tidak memenuhi syarat sebagai air minum. Jika digunakan sebagai air minum maka harus diolah terlebih dahulu. Berbeda dengan air sumur bor di Kabupaten Gianjar sebesar 15,6 MPN/100 mL, hasil ini lebih rendah jika dibandingkan dengan lokasi Sumur Bor Perumahan Solaria (Komiasih dan Sumarya, 2021). Penelitian yang sama dengan air sumur di Sekitar Sungai Ciliwung, memiliki banyak bakteri coliform. Hasil yang didapat sebesar  $9,4 \times 10^4$  cfu/ml dan  $8,9 \times 10^4$  cfu/ml, sangat tinggi jika dibanding dengan *total coliform* di Perumahan Solaria (Ariani dkk., 2018).



Gambar 9. Hasil Analisis Parameter Total Coliform

Penelitian yang sama yang dilakukan oleh Komiasih dan Sumarya (2021) menunjukkan kondisi air sumur bor dan sumur gali di Kabupaten Gianjar tidak memenuhi baku mutu. Hal ini cenderung sama dengan air di sumur bor Perumahan Solaria. Pada air sumur di Kabupaten Gianjar *coliform* 9,8 MPN/100 ml, lebih tinggi dibanding air sumur bor di Perumahan Solaria. Air yang digunakan sebagai sumber air minum harus bebas dari bakteri penyebab penyakit virus kolera dan disentri. Air minum yang mengandung bakteri walaupun bukan merupakan penyebab penyakit namun harus dimasak terlebih dahulu. Adapun syarat bakteriologi air minum akan mempengaruhi terhadap kesehatan. Berbagai penyakit yang ditimbulkan disebabkan oleh pembuangan kotoran yang tidak teratur sehingga sumber sumber air terkontaminasi oleh bakteri. Berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri diantaranya *types*, *paratypes*, kolera, disentri dan penyakit perut lainnya (Masri &

Purwaamijaya, 2020). Hasil analisis parameter *total coliform* di Perumahan Solaria ditunjukkan pada Gambar 9.

### **Pengendalian Pencemaran Air**

Beberapa parameter dalam penelitian ini tidak memenuhi syarat seperti mangan, besi, dan *total coliform*. Parameter kesadahan termasuk pada kriteria kesadahan menengah. Salah satu cara untuk memperbaiki kualitas air akibat kesadahan air yakni penggunaan karbon aktif. Penelitian yang dilakukan oleh Conita dkk., (2019) menunjukkan bahwa cara menurunkan kesadahan dapat yang dilakukan dengan cara menyaring air dengan karbon aktif. Caranya adalah karbon yang ketika akan diproses maka pori porinya akan terbuka sehingga memiliki daya serap yang tinggi untuk yang dapat menghilangkan partikel-partikel di dalam air. Tingkat penurunan Kesadahan air menurun 20% jika menggunakan karbon aktif. Penelitian yang dilakukan oleh Febrina & Ayuna(2014) mengemukakan bahwa saringan keramik mampu mengurangi kandungan besi mencapai 95,20% dan mangan sebesar 94,63%. Penelitian oleh Susilawaty dkk., (2015) menunjukkan bahwa air sumur sebelum perlakuan mengandung besi 1,67 mg/l, dan setelah diberi perlakuan dengan menggunakan kulit pisang kepok menurun menjadi 0,80 mg/l pada berat 20 gram atau sebesar 52%. Pada berat 40 gram, terjadi penurunan sebesar 51% sehingga air memenuhi baku mutu yang disyaratkan. Teknik penurunan kadar besi lainnya adalah dengan menggunakan metode *waterfall aerator* dan *multiple platform aerator*. Penelitian oleh Munthe (2018) menunjukkan bahwa penurunan kadar besi pada air sumur dapat diturunkan dengan metode *waterfall aerator* sebesar 90,7% dan *multiple platform aerator* sebesar 92,62%. Demikian pula penelitian oleh Sari & Sutrisno (2018) menunjukkan penggunaan membran keramik dengan tanah liat, sekam padi dan zeolit dapat menurunkan *total coliform* hingga 226 – 230 MPN/100ml. Berdasarkan hal ini masyarakat yang berada di Perumahan Solaria sebaiknya dapat membuat saringan keramik agar airnya layak digunakan sesuai PMK 32 Tahun 2017.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air di Perumahan Solaria Kota Gorontalo memiliki karakteristik parameter suhu, TDS, pH, kesadahan dan *e.coli* memenuhi syarat. Parameter mangan, besi, *total coliform* tidak memenuhi PMK 32 Tahun 2017. Parameter besi rata rata pada pengulangan ke 1 memenuhi syarat baku mutu yakni sebesar 0,01 mg/l, pengulangan ke 2 sebesar 1,47 mg/l, dan ke 3 sebesar 1,98 mg/l, di atas syarat yang ditetapkan oleh PMK 32 Tahun 2017 yakni 1 mg/l. Kadar mangan rata-rata 3 kali sampling berkisar 1,204 – 2,07 mg/l, tidak memenuhi baku mutu yang diijinkan 0,5 mg/l. *Total coliform* berkisar nilai rata-rata antara 8,73 – 268,33 MPN/100 ml, tidak memenuhi baku mutu yang ditetapkan, dimana tidak bisa melebihi 50 MPN/100 ml. Parameter mangan, besi, *total coliform* tidak memenuhi PMK 32 Tahun 2017. Parameter mangan dan besi tinggi karena kondisi alamiah tanah yang dilalui air. Parameter total coliform di atas baku mutu karena kondisi lingkungan di sekitar. Parameter mangan dan besi tinggi karena kondisi alamiah dari karakteristik geologi yang dilalui air. Parameter *Total Coliform* di atas baku mutu karena kondisi lingkungan sekitar yang kurang memenuhi persyaratan sanitasi. Pentingnya kualitas air tanah ini sebagai sumber air bersih masyarakat, maka harus dilakukan pengolahan agar memenuhi syarat mutu air.

## **PERSANTUNAN**

Karya ini didanai oleh Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo dalam program hibah penelitian kolaboratif Fakultas Teknik Tahun 2022.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, A. N., Utomo, K. P., & Jati, R. D. (2017). Analisis Dan identifikasi Status Mutu Air Tanah di Kota Singkawang Studi Kasus Kecamatan Singkawang Utara. *Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1-10.
- Anonimous. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Ariani, F., Puspitasari, R. L., & Priambodo, T. W. (2018). Pencemaran Colform pada Air Sumur di sekitar Sungai Ciliwung. *Al-Azhar*, 149-155.
- Arnstein, S. R. (1969). A Ladder of Citizen Participation. In R. T. Gates, & F. Stout (Eds.), *The City Reader* (2nd ed.). New York: Routledge Press.
- Astuti, D. W., Fatimah, S., & Anie, S. (2016). Analisis Kadar Kesadahan Total Pada Air Sumur di Pedukuhan Bandung Playen Gunung Kidul Yogyakarta. *Analit: Analytical and Environmental Chemistri*, 69 -73.
- Atmaja, D. M. (2018). Analisis Kualitas Air Sumur di Desa CandiKuning di Kecamatan Baturiti. *Media Komunikasi Geografi*, 147-152.
- Awliahasanah, R., Sari, D. N., Azrinindita, E. D., Ghassani, D., Yanti, D., Maulina, N. S., et al. (2021). Analisis Rsisiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Mangan Pada Air Sumur Warga Kota Depok. *Sanitasi Lingkungan*, 80 - 86.
- Basofi, N. P., Nyompa, S., & Amal. (2020). Kualitas Air Tanah Untuk Kebutuhan Air Minum di Desa Ujung Lero Kecamatan Suppa Kabupaten Pinrang. *Environmental Science*, 137-144.
- Borer, M. I. (2010). From Collective Memory to Collective Imagination: Time, Place, and Urban Redevelopment. *Symbolic Interaction*, 33(1), 96-144.
- Conita, H. N., Miratul , I., Harahap, N. A., & Sumantri, I. (2019). Pengurangan Kesahan Ca dan Mg Dengan Karbon Aktif Dan Pengaruhnya Terhadap Kelayakan Konsumsi Pada Air Tanah di Dusun Sambirejo, Kelurahan Talakbroto Kecamatan Simo Kabupaen Bayolali. *Prosiding Seminar Nasional Kebumian ke -12* (pp. 808 - 814). Yogyakarta: EO28UNP.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Febriarta, E., & Widyastuti, M. (2020). Kajian Kualitas Air Tanah Dampak Instrusi di Sebagian Pesisir Kabupaten Tuban. *Geografi*, 39-48.
- Febrina, L., & Ayuna, A. (2014). Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. *Teknologi*, 35 -44.
- Firdaus, A. R., Paenrongi, A. V., Safira, B., Pertiwi, D. A., Aqsha, E. S., Beloratte, J., et al. (2017). Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Parameter Kekeruhan, TDS (Total Dissolved Solid), pH dan Zat Organik di Wilayah Bukit Batu Putih Samarinda Kalimantan Timur. *Teknologi Mineral FT UNMUL*, 1-4.
- Hamzar, Suprpta, & Arfan, A. (2021). Analisis Kualitas Air Tanah Dangkal Untuk Keperluan Air Minum di Kelurahan Bontonompo Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa. *Environmental Science*, 150-159.
- Karyanto, K. D., Yogafanny, E., & Irawan, A. B. (2020). Analisis Kualitas Air Bawah Tanah Desa Terong Kecamatan Dlingo kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian Ke II " Strategi Pengelolaan Sumberdaya Ninerall dan Energi Untuk Pembangunan Berkelanjutan"* (pp. 232-240). Yogyakarta: Public Knowledge Project.
- Mac Leod, D. (1992). *Post-Modernism and Urban Planning*. Retrieved June 25, 2010, from <http://www3.sympatico.ca/david.macleod/POMO.HTM>

- Mahmud, M. (2021). Sebaran Konsentrasi Coliform dan Esherichia Coli Air Tanah Kota Gorontalo. *Jambura Geoscience*, 32-39.
- Masri, R. M., & Purwaamijaya, I. M. (2020). *Rekayasa Lingkungan*. Bandung: deepublish.
- Munfiah, S., Nurjazuli, & Setiani, O. (2013). Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II di Kabupaten Demak. *Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 154-159.
- Munthe, S. A. (2018). Analisa Penurunan Kadar Besi (Fe) Dengan Metode Waterfall Aerator dan Multiple Platform Aerator. *Mutiara Kesehatan Masyarakat*, 125-135.
- Notodarmojo, S. (2005). *Pencemaran Tanah dan Air Tanah*. Bandung: ITB.
- Permana, A. P. (2019). Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo. *Ilmu Lingkungan*, 15-22.
- Permana, A. P. (2019). Analisis Kualitas dan Pemanfaatan Air Tanah di Kematan Kota Barat Gorontalo. *Geomine*, 13-22.
- Poston, J. D., & Bouvier, L. F. (2010). *An Introduction to Demography*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Putra, A. Y., & Yulis, P. A. (2019). Kajian Kualitas Air Tanah Ditinjau dari Parameter pH, Nilai COD dan BOD pada Desa Teluk Nilap Kecamatan Kubu Babussalam Rokan Hilir Provinsi Riau. *Jurnal Riset Kimia*, 103-109.
- Putra, A. Y., Sari, Y., & Maisarah, S. (2019). Uji Kualitas Air Tanah Dari Kadar TDS, ION SO4<sup>2-</sup> Dan NO3<sup>-</sup> di Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir. *Journal of Research and Education Chemistry*, 23-29.
- Sari, S. F., & Sutrisno, J. (2018). Penurunan Total Coliform Pada Air Tanah Menggunakan Membran Keramik. *Jurnal 38 Teknik WAKTU*, 30-38.
- Singkam, A. R. (2020). Tinjauan Kualitas Air Tanah di Kampus Kandang Limun Universitas Bengkulu. *Naturalis*, 149-157.
- Siregar, S., & Kiswiranti, D. (2019). Analisis Kualitas Air Tanah Akibat Penagruh Sungai Kelompok Yang Tercemar Limbah Industri di Kecamatan Bergas Semarang Jawa Tengah. *Manusia dan Lingkungan*, 36-42.
- Stoica, R.-I. (2006 [2005]). Heterotopia Urbana: Some Conceptual Considerations of Urban Heritage. *Forum UNESCO University and Heritage 10th International Seminar "Cultural Landscapes in the 21st Century"*. Newcastle-upon-Tyne.
- Sukoasih, A., Widiyanto, T., & Suparmin. (2016). Hubungan Antara Suhu, pH dan Berbagai Variasi Jarak Dengan Kadar Timbal (Pb) Pada Badan Air Sungai Rompang Dan Ai Sumur Gali Industri Batik Sokaraja Tengah Tahun 2016r . *Poltekkes-smg.ac.id*, 360-368.
- Susilawaty, A., Amansyah, M., & Jumiati. (2015). Peningkatan Kualitas Air Sumur Gali Berdasarkan Parameter Besi (Fe) dengan Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok di Dusun Alekanrung Desa Kanrung Kabupaten Sinjai. *Al-Sihah: Public Health Science Journal*, 166-174.
- Voskuil, R. P. (1996). *Bandoeng: Beeld van Een Stad* (Indonesian ed.). (S. M. Supardan, S. Sumardi, N. Darsono, & I. I. Yousda, Trans.) Bandung: Dept. Planologi and Jagaddhita.
- W, K. N., & M, S. I. (2021). Total Coliform dan Escheria Coli Air Sumur Bor dan Sumur Gali Kabupaten Gianyar. *Widya Biologi*, 90-97.
- Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto. (2015). Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri dan Limbah Rumah Tangga. *Kesehatan Masyarakat*, 246-254.
- Xi, Z. (2004). *Comparison between American and Chinese Community Building*. Retrieved May 10, 2007, from COMM-ORG: The On-Line Conference on Community Organizing and Development: <http://comm-org.wisc.edu/papers2004/zhangxi.htm>