



# APCP

## Applied Physics of Cokroaminoto Palopo

### Uji Fisik Kualitas Air di TPA Sampah Mancani Kota Palopo

Agustina, Rahma Hi. Manrulu, Fitri Jusmi

Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

Email korespondensi : [rahmamanrulu@uncp.ac.id](mailto:rahmamanrulu@uncp.ac.id)

**ABSTRACT**–This study aims to determine physically the quality of water that is near the landfill. Measurements were made by taking 3 water samples residents' wells that are located differently, samples taken from each community wells, then measured in the laboratory room, the variable measured is pH. As for temperature, and TDS, measurements are made at the time sampling takes place, this is done so that the temperature in the water can known immediately. As for the Smell, Taste, and Color variables, it is carried out with analytical or organoleptic methods (direct testing using human senses). Based on the results of research can it was concluded that the water wells that were close to the TPA were not sufficient physical water quality standards.

**ABSTRAK**- Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara fisik kualitas air yang berada dekat dari TPA. Pengukuran dilakukan dengan mengambil 3 sampel air sumur warga yang letaknya berbeda, sampel yang diambil dari masing-masing sumur warga, kemudian diukur diruang laboratorium, variabel yang diukur yaitu pH. Sedangkan untuk suhu, dan TDS, pengukuran dilakukan pada saat pengambilan sampel berlangsung, hal ini dilakukan agar suhu pada air dapat diketahui segera. Sedangkan untuk variabel Bau, Rasa, dan Warna dilakukan dengan metode analisis atau organoleptik (pengujian secara langsung menggunakan indera manusia). Berdasarkan dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa air sumur yang berada dekat disekitar TPA tidak memenuhi standar kualitas air bersih secara fisika.

**Kata Kunci** : uji fisik, air, TPA

#### PENDAHULUAN

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting untuk kehidupan di muka bumi. Air bawah permukaan merupakan Sumber Daya Alam (SDA) yang memiliki peranan penting bagi kelangsungan hidup manusia karena dapat memenuhi kebutuhan air bersih bagi manusia. Hampir seluruh kegiatan yang dilakukan oleh manusia membutuhkan air. Kualitas air sangat perlu diperhatikan dengan seksama, baik secara fisik maupun kandungan kimianya. Kualitas air yang baik dapat menjadi salah satu penunjang kesejahteraan hidup manusia. Walaupun air yang terdapat di muka bumi melimpah, namun tidak semua air dapat kita manfaatkan sebagai air minum contohnya air laut. Air laut tidak dapat diminum karena

memiliki tingkat keasinan yang batas keasinannya tidak mengizinkan untuk dikonsumsi oleh manusia.

Pencemaran air merupakan suatu perubahan keadaan tempat penampungan air yang mengakibatkan menurunnya kualitas air sehingga air tidak dapat dipergunakan lagi sesuai dengan yang dibutuhkan manusia. Limbah pemukiman mengandung limbah domestik berupa sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik yaitu sampah yang dapat diuraikan atau dibusukkan oleh bakteri contohnya sisa sayuran, buah-buahan, dan dedaunan. Sedangkan sampah anorganik yaitu sampah yang tidak dapat diuraikan oleh bakteri misalnya plastik, kaca, logam dan karet.

Air tanah adalah air yang eksistensinya berada pada lapisan di bawah permukaan tanah. Kedalaman letak air tanah tidak sama pada setiap tempat, karena kedalaman air tanah sangat tergantung pada jenis tanah permukaan dan kedudukan lapisan tanah yang menyimpan air tanah tersebut. Air sumur adalah air yang berasal dari tanah (air tanah). Air tanah biasanya disimpan dalam ambang bawah permukaan tanah. Sumur merupakan struktur yang dibuat untuk memanfaatkan dan menyalurkan air dari lantai rumah pada dasarnya sebuah lubang ditanah digali dan dipompa maupun yang ditimba. Sumur air juga mungkin memiliki bau yang berbeda dengan rasa adalah di tangki penyimpanan. Bau yang ada pada air dapat membuat air sumur tidak ideal untuk dikonsumsi sehari-hari. Sulit untuk mengetahui apa yang terkandung dalam air minum. Dari hal ini sangat penting untuk kita ketahui apa yang terkandung dalam air dan untuk mengetahuinya dapat dilakukan dengan menguji secara fisik air sumur yang akan dikonsumsi. Air tanah yang berasal dari intrusi magma disebut air juvenile dan belum mengalami siklus hidrologi. Air ini merupakan air baru yang ditambahkan pada zona kejenuhan dari kulit bumi yang dalam. Air tanah juvenile belum tentu berbentuk air tetapi dapat berbentuk hidrogen (H) dan (oksigen O<sub>2</sub>), yang ketika muncul ke permukaan tanah berupa air panas (gayser) (Darwis, 2018).

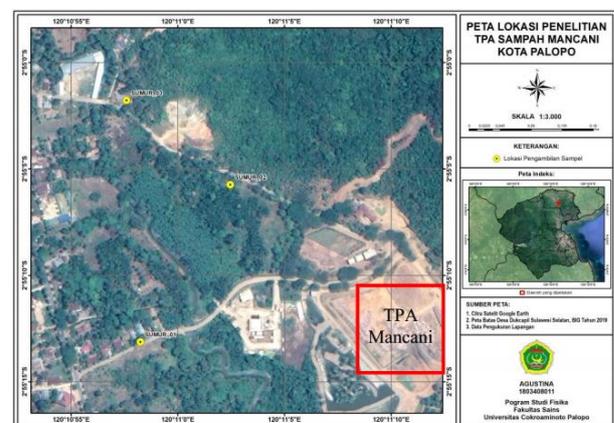
Sumur gali adalah salah satu kontruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumah-rumah perorangan sebagai air minum dengan kedalaman 7-10 m dari permukaan tanah. Sumur gali penyediaan air yang berasal dari lapisan tanah yang relative yang dekat dari permukaan tanah. Umumnya rembesan berasal dari tempatbuangan kotoran manusia, kakus, jamban, dan hewan, juga dari limbah sumur air itu sendiri, baik karena lantainya maupun saluran air limbahnya yang tidak kedap air. Keadaan kontruksi dan cara pengambilan air sumur pun dapat merupakan

sumber kontaminasi, misalnya sumur dengan kontruksi terbuka dan pengambilan air dengan timba. Sumur dianggap mempunyai tingkat perlindungan sanitasi yang baik, bila tidak terdapat kontak langsung antara manusia dengan air didalam sumur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang fisik kualitas air (Bau, Warna, Rasa, Suhu, TDS dan PH) yang ada di sekitar TPA sampah Mancani Kota Palopo.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan februari – juni 2022. Untuk pengambilan sampel akan dilakukan di Kelurahan Mancani Kota Palopo dan untuk melakukan pengujian sampel akan dilakukan diruang laboratorium Universitas Cokroaminoto Palopo.



**Gambar 1.** Peta citra lokasi penelitian

### 1. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: air sumur, wadah/gelas beker, pH meter, alat pengukur TDS, Suhu, *stopwatch*, pulpen, kertas, tissue, dan label.

### 2. Pengolahan Data

Identifikasi bau dilakukan dengan metode analisis organoleptik secara langsung yaitu dengan cara membandingkan bau tiap sampel, dimana ada 3 indikator bau sebagai batas penilaian. Sampel 1 adalah air sumur 1, air sumur 2, dan sampel 3 adalah air sumur 3. Sampel dipantau selama 6 (enam) hari dalam wadah tertutup untuk mengetahui adanya

indikator perubahan bau. Cara mengidentifikasi bau dilakukan dengan tiga responden yang berbeda.

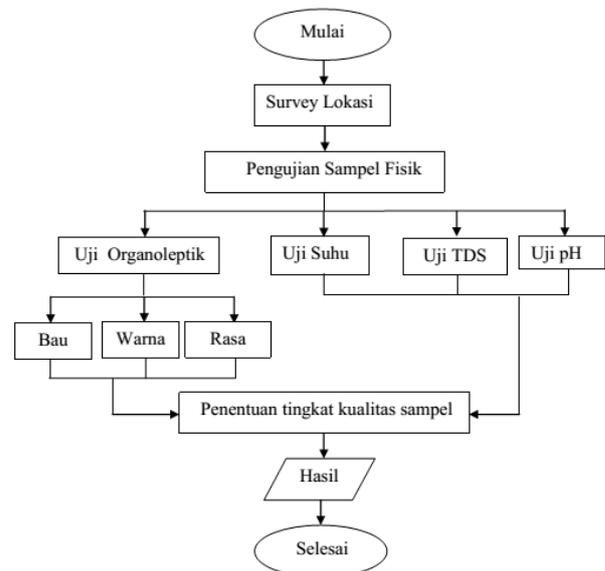
Identifikasi warna dilakukan dengan metode organoleptik secara langsung yaitu dengan cara membandingkan warna dari ketiga sampel penelitian dengan 3 responden yang berbeda.

Identifikasi rasa dilakukan dengan metode analisis organoleptik secara langsung yaitu dengan cara membandingkan rasa tiap sampel, dimana ada tiga indikator rasa sebagai batas penilaian. Indikator pertama adalah air sumur 1, air sumur 2, dan indikator ketiga adalah air sumur 3 yang diperoleh dari tiga sumur warga yang dekat dari TPA sampah. Cara identifikasi rasa dilakukan dengan tiga responden yang berbeda.

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer. Dengan cara memasukkan atau meletakkan alat pengukur suhu kedalam wadah yang sudah diisi dengan sampel air yang akan diukur, kurang lebih 2-3 menit kita meletakkan termometer didalam air, lalu tekan tombol *hold temp* supaya ketika kita mengangkat temperatur nilai suhu yang ada pada alat ukur tidak berubah.

TDS Untuk mengukur TDS pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat pengukur TDS, cara mengukur TDS sama dengan cara mengukur suhu, hanya saja yang membedakan yaitu pembacaan skala TDS menggunakan satuan PPM(*Part Per Million*), sedangkan untuk Suhu °C.

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Dimana pH meter adalah suatu piranti pengukur voltase yang dirancang untuk digunakan dengan sel-sel beresistensi tinggi. Instrumen pembacaan langsung adalah voltmeter elektronik dengan resistansi masukan yang sangat tinggi. Nilai pH diukur dengan menggunakan indikator universal. Dengan cara memasukkan pH meter universal kedalam gelas kimia yang berisi sampel air sumur gali dan dimasukkan selama 2 detik (Hasrianti & Nurasia, 2016).



Gambar 2. Diagram alir penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan mengenai gambaran kualitas air sumur di sekitar TPA Kelurahan Mancani, Kecamatan Telluwanua, Kota Palopo khususnya pada variabel Bau, Warna, rasa, suhu, TDS, dan pH. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia, dalam penelitian ini indikator yang diuji yaitu mengukur pH dari setiap sampel yang sudah disiapkan. Sampel yang diukur dalam penelitian ini diambil dari Kelurahan Mancani, Kecamatan Telluwanua, Kota Palopo. Kemudian untuk pengujian pada variabel bau, warna, dan rasa. Pada pengujian ketiga variabel ini dilakukan dengan metode analisis secara organoleptik atau pengujian secara langsung dengan menggunakan indra manusia. Sedangkan untuk pengukuran Suhu dan TDS dilakukan langsung pada saat pengambilan sampel. Pada pengukuran pH air sumur 1 mempunyai nilai pH 5,71 yang berarti air yang ada pada sumur tersebut tidak layak untuk dikonsumsi, karena air yang layak untuk dikonsumsi adalah yang mempunyai pH 6,5-8,5, untuk air sumur 2 mempunyai nilai pH 5,75 jadi air yang ada pada sumur 2 ini masih tidak layak untuk dikonsumsi, dan pada air sumur 3 mempunyai nilai pH 6,00, jadi air yang ada pada sumur 3 ini tidak layak untuk dikonsumsi. Warna air pada sumur 1 yaitu berwarna kuning pudar yang lama kelamaan

akan berubah menjadi kuning pekat setelah beberapa jam dan bahkan dalam waktu kurang dari 24 jam air dari sumur 1 ini mempunyai ampas dan mempunyai bau yang sangat menyengat, pada sumur 2 diperoleh warna air yang keruh dan berbau, kemudian air yang ada pada sumur 3 berbeda dengan warna air yang ada pada sumur 1 dan 2, pada air sumur ini warna airnya sudah jernih namun masih mempunyai bau ketika disimpan selama 6 hari.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, baik yang dilakukan di laboratorium dan yang dilakukan dengan metode analisis organoleptik atau secara langsung dapat diketahui bahwa:

1. Nilai pH pada sumur 1 yaitu: 5,71, kemudian pada sumur 2 yaitu: 5,75, dan sumur 3 yaitu: 6,00. Pada TDS, sumur 1 125 mg/l, sumur 2 62 mg/l, untuk sumur 3 yaitu 99 mg/l. sedangkan untuk suhu yaitu 29,5°C pada sumur 1, 29,3°C sumur 2 dan 29,1°C untuk sumur 3.
2. Pada pengamatan yang dilakukan dengan metode analisis organoleptik atau secara langsung yaitu setiap sampel mempunyai warna, rasa, air yang berbeda dan berbau, tetapi pada sumur 3 baunya akan timbul pada hari keenam.

**Tabel 1.** Hasil pengamatan sampel air sumur

Sampel	variabel yang diamati	Hasil Pengukuran 1		Hasil Pengukuran 2		Hasil Pengukuran 3	
		Hari ke-1	Hari ke-6	Hari ke-1	Hari ke-6	Hari ke-1	Hari ke-6
Sumur 1	Bau	Hari ke-1	Berbau	Berbau	Berbau	Berbau	Berbau
		Hari ke-6	Sangat berbau	Sangat berbau	Sangat berbau	Sangat berbau	Sangat berbau
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	
	Rasa	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	
	Ph	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	
	Suhu	29,5°C	29,3°C	29,3°C	29,3°C	29,3°C	
Sumur 2	Bau	Hari ke-1	Berbau	Berbau	Berbau	Berbau	Berbau
		Hari ke-6	Berbau tajam	Berbau tajam	Berbau tajam	Berbau tajam	Berbau tajam
	Warna	Coklat pudar	Coklat pudar	Coklat pudar	Coklat pudar	Coklat pudar	
	Rasa	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	
	pH	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	
	Suhu	29,3°C	29,3°C	29,3°C	29,3°C	29,3°C	
Sumur 3	Bau	Hari Ke-1	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
		Hari Ke-6	Berbau	Berbau	Berbau	Berbau	Berbau
	Warna	Bening	Bening	Bening	Bening	Bening	
	Rasa	Tidak ada rasa	Tidak ada rasa	Tidak ada rasa	Tidak ada rasa	Tidak ada rasa	
	pH	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	
	Suhu	29,1°C	29,1°C	29,1°C	29,1°C	29,1°C	
TDS	99 mg/l	99 mg/l	99 mg/l	99 mg/l	99 mg/l		

Menurut (Chandra, 2012) air yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Batasan-batasan sumber air yang bersih dan aman tersebut antara lain. Bebas dari kontaminan atau bibit penyakit, bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun, berasa dan berbau, dapat dipergunakan untuk kebutuhan domestik dan rumah tangga, dan memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh WHO atau Departemen Kesehatan RI. Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa (tawar). Warna dipersyaratkan dalam air bersih untuk masyarakat karena pertimbangan estetika. Rasa asin, manis, pahit, asam, dan sebagainya tidak boleh terdapat dalam air bersih masyarakat. Bau yang biasa terdapat pada air adalah bau busuk, amis, dan sebagainya. Bau dan rasa biasanya terdapat bersama-sama dalam air. Suhu air sebaiknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih 25°C. Sedangkan untuk jernih atau tidaknya air dikarenakan adanya butiran-butiran koloid dari bahan tanah liat. Semakin banyak mengandung koloid maka air semakin keruh.

Jika dilihat dari Peraturan Pemerintah Kesehatan RI No 32 tahun 2017, pada variabel bau, warna, rasa, suhu, kekeruhan dan pH, air sumur gali yang ada di sekitaran TPA Kelurahan Mancani, Kecamatan Telluwanua, Kota Palopo tidak memenuhi syarat kualitas air bersih. Seperti yang dapat dilihat pada tabel hasil pengamatan bahwa bau, warna, rasa, suhu, TDS dari lima variabel ini tidak memenuhi standar mutu air bersih.

Untuk variable pH pengukuran yang diperoleh yaitu pH 5,71 untuk sampel 1, untuk sampel 2 mempunyai pH 5,75, dan untuk sampel ketiga mempunyai pH 6,00. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa dari segi pengukuran pH air sumur gali yang ada di sekitaran TPA dapat dikatakan bahwa air tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Karena air yang layak dikonsumsi itu menurut KEMENKES yaitu mempunyai pH 6,5 – 8,5.

### 1. Bau

Berdasarkan panduan dari Badan Kesehatan Dunia (WHO) dalam buku pengelolaan dan standar air. Air yang layak untuk dikonsumsi adalah air yang tidak berbau. Sedangkan menurut penelitian yang didapat sampel air PDAM juga tidak berbau. Jadi sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan No.492/Menkes/per/IV/2010 tanggal 19 April 2010.

Air yang baik dan aman untuk dikonsumsi adalah air yang memiliki ciri tidak berbau apabila dicium dari jauh maupun dari dekat. Air yang busuk mengandung bahan organik yang mengalami penguraian oleh mikroorganisme air. Adapun hasil pengujian bau air sumur gali menggunakan indra penciuman menunjukkan hasil positif. Bau dalam hal ini kemungkinan disebabkan oleh aktivitas bakteri. Bakteri menggunakan zat besi atau belerang dalam siklus hidupnya dan mengeluarkan gas hidrogen dan sulfida yang merupakan penyebab bau (Effendi, 2003).

Menurut sampel yang didapatkan dari hasil pengujian bau, dari ketiga sampel tersebut mempunyai bau, cara pengujian pada bau dilakukan di laboratorium dengan cara menyimpan sampel selama 6 hari, kemudian pada hari pertama dipantau dan pada hari keenam dipantau yang berguna untuk mengetahui adanya indikator perubahan bau.

### 2. Warna

Warna pada air dapat disebabkan karena adanya bahan organik dan bahan anorganik, karena keberadaan plankton. Humus dan ion-ion logam serta bahan-bahan lain (Effendi, 2003). Hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan indra penglihatan dari hasil penglihatan dapat diketahui bahwa pada air sumur 1 berwarna kuning, air sumur 2 berwarna keruh, dan untuk air pada sumur 3 berwarna bening. Berdasarkan hasil pengujian warna air yang ada pada sumur 1 dan sumur 2 tidak memenuhi standar kualitas air bersih, sedangkan untuk air sumur 3 dapat dikatakan

sebagai air yang memenuhi syarat sebagai air baku yang dapat dikonsumsi.

### 3. Rasa

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32/Menkes/Per/IX/2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air. Pada syarat kualitas fisik salah satunya yaitu pada rasa. Rasa yang terdapat didalam air baku dapat dihasilkan oleh kehadiran organisme seperti microalgae, dan bakteri, adanya limbah padat dan limbah cair seperti hasil buangan dari rumah warga dan kemungkinan adanya sisa-sisa bahan yang digunakan untuk disinfeksi misalnya klorin. Timbulnya rasa pada air minum biasanya berkaitan erat dengan bau pada air tersebut. Pada air minum rasa diupayakan agar menjadi netral dan dapat diterima oleh pengguna air. Rasa pada air minum dapat dideteksi dengan menggunakan indra penyerap. Dimana tujuan dari deteksi rasa pada air minum adalah untuk mengetahui kelainan rasa air dari standar normal yang dimiliki oleh air yaitu netral.

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada pengujian yang diteliti secara langsung oleh alat indera (lidah), dari hasil pengujian air yang dilakukan pada sumur 1 berasa, kemudian untuk air sumur 2 berasa, dan untuk air pada sumur 3 tidak berasa. Jika dilihat dari pengujian rasa, air yang layak untuk dikonsumsi yaitu air yang ada pada sumur 3 yang sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan No.492/Menkes/per/IV/2010. Sedangkan untuk sumur 1 dan 2 tidak layak untuk dikonsumsi karena tidak termasuk kedalam standar kualitas air bersih yang sudah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan.

### 4. Suhu

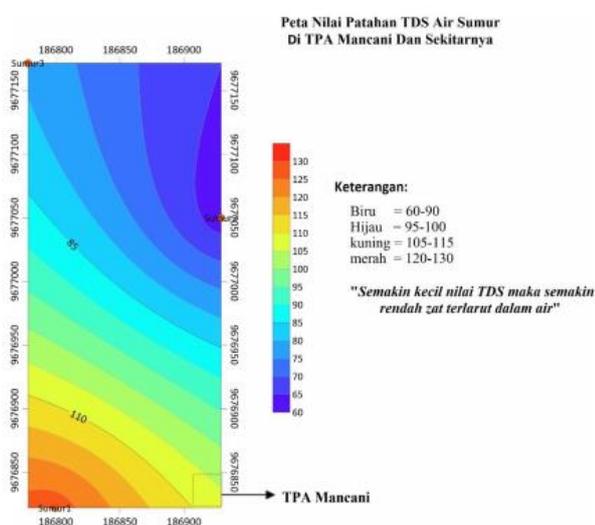
Standar kualitas air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MEN.KES/PER/IX/1999/ dan standar kualitas air minum berdasarkan Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 biasanya dituangkan dalam bentuk pernyataan atau angka. Suhu air sebaiknya antara 10° - 25°C (sejuk) agar tidak terjadi pelarutan zat kimia

yang ada pada saluran atau pipa yang dapat membahayakan kesehatan (Slamet, 2007).

Dari hasil pengujian pada pengukuran suhu yang dilakukan pada sumur 1, nilai suhu yang didapatkan adalah 29,5°C, untuk nilai suhu pada pengukuran sumur 2 yaitu 29,3°C, dan pada sumur yang ke 3 nilai suhu yang diperoleh adalah 29,1°C. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa nilai suhu pada setiap sumur mempunyai nilai yang tidak jauh berbeda dan tidak termasuk dalam syarat suhu air bersih.

#### 5. TDS

Menurut Permenkes RI No 32 tahun 2017, kadar maksimum TDS yang diperbolehkan yaitu 1000 mg/l. Dari hasil pengukuran yang dilakukan pada sumur 1 yaitu 125 mg/l, dari hasil pengukuran ini air yang ada pada sumur 1 dapat dikatakan bahwa layak untuk dikonsumsi, untuk sumur 2 yang diperoleh dari hasil pengukuran yaitu 62 mg/l, pada sumur 3 yaitu 99 mg/l dari hasil pengukuran sumur 2 air yang ada tidak layak untuk dikonsumsi sedangkan untuk sumur 3 air yang ada tidak layak untuk dikonsumsi, karena menurut penelitian lanjutan WHO air yang dapat dikonsumsi memiliki TDS diatas 100 mg/l. Hasil pengukuran TDS pada ketiga sumur ini dihitung dalam waktu yang sama yaitu pada menit ketiga, namun kedalaman yang berbeda.



**Gambar 3.** Peta sebaran TDS lokasi penelitian

#### 6. pH

Berdasarkan baku mutu, pH air netral berkisar 6,8-7,00 jika pH air dibawah pH 7 maka air berada dalam keadaan asam. Air yang memiliki derajat keasaman yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan terhadap wadah penampungan air pipa, bahkan dapat merusak pakaian jika digunakan untuk mencuci pakaian (Hasriyanti, 2015).

Untuk variabel pH pengukuran yang diperoleh yaitu pH 5,71 untuk sumur 1, sumur 2 yaitu pH 5.75, dan untuk sumur 3 mempunyai pH 6,00. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa dari segi pengukuran pH air sumur yang ada disekitaran TPA dapat dinyatakan bahwa air tersebut tidak layak untuk di konsumsi. Karena air yang layak dikonsumsi itu menurut KEMENKES yaitu mempunyai pH 6,5 – 8.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa lokasi penelitian (TPA Mancani) memiliki kualitas air yang tidak memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MEN.KES/PER/IX/1999 tentang standar kualitas air bersih dimana air yang ada memiliki bau, warna, berwarna kuning dan keruh, mempunyai rasa, memiliki suhu diatas 25°C, memiliki kekeruhan dibawah 100 mg/l, dan memiliki nilai pH yang kurang dari 6,5-8,5. Secara fisika air sumur yang berada dekat dari TPA tidak layak untuk dikonsumsi atau dikatakan sebagai air bersih.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada UPT TPA dan IPL Mancani Kota Palopo yang telah memberikan izin melaksanakan penelitian di TPA Sampah Mancani.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Darwis, D. (2018). *Pengelolaan Air Tanah*. Yogyakarta: Pena Indis.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan*. Yogyakarta: Kanisius.

- Hasrianti, H., & Nurasia, N. (2016). Analisis Warna, Suhu, Ph, dan Sanijlitas Air Sumur. *Prosiding Seminar Nasional Vol 2* (pp. 747-753). Kota Palopo: UNCP Press.
- Hasriyanti, H. (2015). Tipe Gelombang Dan Pasang Surut Di Perairan Pulau Dutungan Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. *Jurnal Sainsmat 4(1)*, 14-27.
- Slamet, S. (2007). *Penganggaran Perencanaan dan pengendalian Usaha*. Semarang: UNNES Press.