

## Sebaran Kualitas Air Sumur Di Sekitar TPA Randegan Kota Mojokerto Berbasis Sistem Informasi Geografis

### *Distribution Of Well Water Quality Around Randegan Landfill Mojokerto City By Using Geographic Information System*

Akhmad Adi Sulianto<sup>1\*</sup>, Evi Kurniati<sup>1</sup>, Citra Tri Rahmawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Jl. Veteran, Malang 65145

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Jl. Veteran, Malang 65145

\*Email korespondensi: [adi\\_sulianto@yahoo.com](mailto:adi_sulianto@yahoo.com)

#### ABSTRAK

Permasalahan dalam penurunan kualitas air sumur di Kota Mojokerto disebabkan oleh aktivitas manusia yang menghasilkan sampah. Kota Mojokerto memiliki TPA Randegan yang berlokasi di Kecamatan Magersari. Lindi yang dihasilkan dari timbunan sampah dapat meresap ke dalam tanah yang menyebabkan pencemaran tanah dan air tanah secara langsung karena dalam lindi terdapat berbagai senyawa kimia organik dan anorganik serta sejumlah patogen. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis kualitas air sumur di sekitar TPA Randegan dan menganalisis hubungan antara aktivitas TPA dan jarak sumber dari TPA dengan kualitas air sumur. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling di 6 titik sampel air sumur warga yang berada. Berdasarkan hasil penelitian, kualitas air sumur di T1 (50 meter dari zona aktif TPA) dan T2 (70 meter dari zona aktif TPA) tidak memenuhi standar baku mutu parameter pada beberapa parameter. Kualitas air sumur di T1 memiliki kualitas air sumur yang paling buruk, sedangkan di T6 (400 meter dari zona aktif TPA) memiliki kualitas air sumur yang paling baik. Beberapa parameter seperti TDS, DHL, nitrat, nitrit, besi, mangan, kesadahan, klorida, total coliform dan E.coli menunjukkan hubungan yang linear antara jarak pengambilan sampel dengan kualitas air sumur.

Kata kunci: coliform, mangan, metode IDW, TDS

#### ABSTRACT

*Problems in decreasing the quality of well water in Mojokerto City are caused by human activities that produce waste. The city of Mojokerto has a Randegan Landfill located in Magersari District. Leachate produced from landfill can seep into the soil which causes soil and groundwater pollution. This is because leachate contains organic and inorganic chemicals and pathogenic bacteria. The purpose of this research is to analyze the quality of well water around TPA Randegan and analyze the relationship between TPA activity and the well distance from TPA with well water quality. Sampling was conducted by purposive sampling method at 6 sampling points of the resident's well water. Based on results, well water quality in T1 (50 meters from the active landfill zone) and T2 (70 meters from the active landfill zone) did not meet the quality standard for several parameter. The quality of water in T1 has the worst quality of well water, whereas in T6 sample (400 meters from the active landfill zone) has the best quality of well water. Some parameters such as TDS, conductivity, nitrate, nitrite, iron, manganese, hardness, chloride, total coliform and E.coli show a linear relationship between sampling distance and the quality of well water.*

*Keywords: coliform, mangan, IDW method, TDS*

## PENDAHULUAN

Air sumur merupakan salah satu air baku yang banyak dimanfaatkan oleh manusia guna menunjang kebutuhan, baik untuk keperluan rumah tangga (domestik), industri, jasa maupun pertanian. Air sumur dapat dikatakan sebagai salah satu sumber daya air yang potensial, sehingga banyak mendapat perhatian dalam kaitannya dengan pemenuhan kebutuhan air bersih. Upaya dalam pemenuhan kebutuhan air, khususnya air minum di suatu daerah penyediaan air sumur selalu dikaitkan dengan kondisi air tanah yang sehat, murah, dan tersedia dalam jumlah yang sesuai kebutuhan (Santosa & Adji, 2006).

Permasalahan utama yang berkaitan dengan air sumur adalah penurunan kualitas air untuk keperluan domestik yang disebabkan oleh berbagai faktor. Salah satunya adalah aktivitas produksi dan konsumsi manusia yang akan menghasilkan sisa atau buangan yang disebut dengan sampah. Sampah didefinisikan sebagai suatu benda yang tidak digunakan dan harus dibuang yang dihasilkan dari kegiatan manusia. Dengan demikian, sampah dapat berasal dari kegiatan industri, pertambangan, pertanian, peternakan, transportasi, rumah tangga, perdagangan, dan kegiatan manusia lainnya. Sampah yang dihasilkan tersebut dikelola masyarakat dengan berbagai cara, seperti dibakar, dihanyutkan ke sungai, dan ditimbun di Tempat Pembuangan Sementara (TPS) yang disiapkan oleh dinas kebersihan setempat sebelum diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Manik, 2003).

Sampah yang sudah ditimbun di TPA mengalami proses penguraian secara alamiah dengan waktu yang panjang. Beberapa sampah mudah terurai, sebagian lainnya sangat lambat bahkan sampai puluhan tahun, misalnya plastik. Timbunan sampah tersebut akan mengalami proses alami, di mana aliran air yang melimpas melalui tumpukan sampah akan meresap ke dalam timbunan sampah. Hal tersebut menghasilkan cairan rembesan dengan kandungan polutan dan kebutuhan oksigen yang sangat tinggi. Proses tersebut dikenal dengan istilah *leachate* (air lindi). Air lindi

merupakan sumber utama pencemar air permukaan dan air tanah yang akan mempengaruhi sifat fisik, kimia dan mikrobiota air. Air lindi merupakan sumber utama pencemar air permukaan dan air tanah yang akan mempengaruhi sifat fisik, kimia dan mikrobiota air. Kondisi tersebut dapat menimbulkan gangguan, kerusakan dan bahaya bagi manusia (Aryani, 2017). Pemetaan kualitas air sumur dapat menggunakan berbagai macam cara, salah satunya adalah penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi atau dengan kata lain, SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja. Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian kualitas air sumur di sekitar TPA Randegan Kota Mojokerto yang bertujuan melakukan pemetaan sebaran kualitas air sumur berbasis aplikasi sistem informasi geografis sehingga dapat memberikan informasi terkait kualitas air sumur di wilayah tersebut.

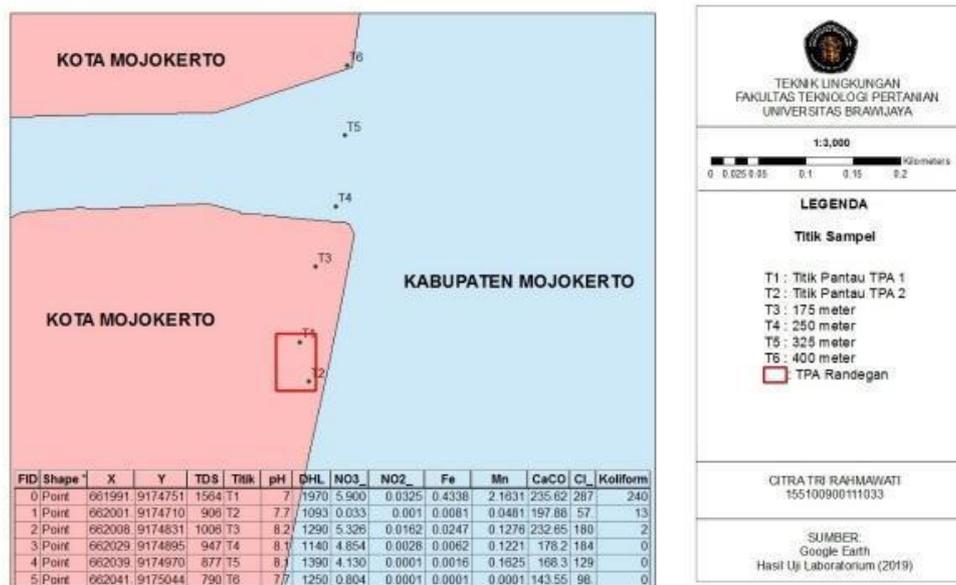
## BAHAN DAN METODE

### Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan metode spasial. Metode spasial yang digunakan adalah *Inverse Distance Weighted* (IDW). Metode IDW digunakan untuk menggambarkan sebaran pencemaran kualitas air sumur di sekitar TPA Randegan Kota Mojokerto.

### Penentuan Titik Sampel

Ruang lingkup penelitian mencakup daerah sekitar TPA Randegan, Kota Mojokerto. Penentuan titik sampel dilakukan menggunakan GPS dengan mempertimbangkan jarak, kemiringan lereng dan arah aliran air tanah yang kemudian koordinat titik sampling dan koordinat TPA.



Gambar 1. Titik sampel di sekitar TPA Randegan

Selanjutnya akan diplotkan ke dalam peta dasar yaitu peta administrasi. *Plotting* menggunakan aplikasi *Google Earth* yang kemudian dikonversi ke dalam bentuk (.shp) agar dapat diproses dengan aplikasi *ArcGIS 10.4*.

Tabel 1. Titik *sampling*

Titik Sampling	Jarak dari zona aktif TPA Randegan (meter)
T1	50
T2	70
T3	175
T4	250
T5	325
T6	400

Keterangan :

- T1 merupakan sumur pantau 1 yang berada di sebelah utara TPA. Pada titik ini air tidak digunakan untuk keperluan sehari-hari selain sebagai titik pengambilan sampel rutin.
- T2 merupakan sumur pantau TPA 2 yang berada di sebelah timur TPA. Pada titik ini air tidak digunakan untuk keperluan sehari-hari selain sebagai titik pengambilan sampel rutin.
- Air sumur pada T3 digunakan untuk keperluan mencuci dan tidak digunakan untuk kegiatan konsumsi.
- Air sumur pada T4, T5 dan T6 digunakan untuk keperluan Mandi, Cuci, Kakus dan kegiatan konsumsi.

Pengambilan sampel air sumur menggunakan metode *purposive sampling* di

6 titik sampel (Tabel 1) yaitu di sumur-sumur penduduk di sekitar TPA tepatnya di sumur gali yang bersumber langsung dari air tanah. Titik pengambilan sampel mewakili jarak searah dengan aliran air tanah yang berdampak pada kualitas air sumur di sekitar TPA. Parameter yang digunakan adalah parameter fisika (bau, TDS, DHL, kekeruhan, suhu, warna, dan rasa), kimia ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ , besi, mangan, kesadahan, klorida, pH) dan biologis (total coliform dan *E.coli*). Pengujian dilakukan di Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Kota Malang.

#### Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Ms.Excel*, *Google Earth*, dan *ArcGIS 10.4*. Input data hasil pengujian berupa kualitas air sumur di TPA Randegan dan data jarak lokasi *sampling*. Input ini menghasilkan grafik hubungan jarak lokasi *sampling* dengan kualitas air sumur. Analisa penyebaran pencemar diperoleh dari proses pengolahan data kualitas air sumur menggunakan metode interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighted*), untuk menggunakan metode IDW data yang dibutuhkan yaitu titik sampel dalam bentuk domain (.shp), kemudian pengisian *database* variabel Z yang akan

diinterpolasikan, di mana variabel Z berupa nilai parameter kualitas air dan berikutnya yaitu data batas area lokasi penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Sumber Pencemar

Timbulan volume sampah yang masuk ke TPA Randegan berjumlah rata - rata 73.9 ton.hari<sup>-1</sup> atau 172 m<sup>3</sup>.hari<sup>-1</sup>. Sampah yang ditampung berasal dari wilayah Kota Mojokerto dengan jumlah penduduk sebanyak 138285 jiwa meliputi 5 Depo, 11 TPS dan 2 TPST3R. Luas area layanan penanganan sampah di Kota Mojokerto adalah seluas 16.46 km<sup>2</sup> dengan jumlah produksi sampah sebesar 225 m<sup>3</sup>.hari<sup>-1</sup> dan jumlah sampah yang tertangani adalah sebesar 215 m<sup>3</sup>.hari<sup>-1</sup> atau sebesar 95.55% dari jumlah produksi sampah.

Sampah yang terkumpul di TPA didominasi oleh sampah organik sebesar 75% dan 25% sisanya merupakan sampah anorganik seperti kertas, plastik, logam, dll. Prakiraan menurunnya kualitas air sumur di sekitar TPA Randegan berasal dari pengolahan lindi dan rembesan lindi pada lapisan dasar TPA. Air lindi kaya akan kandungan bahan organik, anorganik dan mikroorganisme selain itu air lindi juga mengandung logam berat yang cukup tinggi, sehingga dapat mencemari tanah dan air tanah. Menurut Tong & Chen (2002), kualitas air sumur yang bersumber pada air tanah membawa residu-residu dari tanah, dan yang penting untuk diperhatikan adalah adanya sumber polusi yang dapat merembes ke air tanah.

### Pengolahan Sampah di TPA Randegan

Pengolahan sampah di TPA Randegan menggunakan kombinasi sistem *Sanitary Landfill* dan *Controlled Landfill*. Pembuangan sampah dilakukan dengan sistem blok atau kelompok setiap hari di lahan yang telah mencapai kapasitas maksimal dan setelah itu dilakukan pemerataan dengan alat berat setiap 1 - 3 hari sekali. Beberapa fasilitas di TPA Randegan antara lain adalah sumur pantau, unit pengolahan air lindi, taman edukasi di kawasan TPA, unit pemilahan sampah, unit pembuatan kompos, dan unit pengolahan biogas. TPA Randegan

mengolah sampah organik menjadi biogas dengan kapasitas konsentrasi gas metan 60% - 75%, dengan laju gas 4 m<sup>3</sup>.jam<sup>-1</sup> dan tekanan 0.09 milibar. TPA Randegan juga menerapkan sistem 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) yang membantu mengurangi timbulan sampah sebanyak 5% sampah atau ± 3.7 ton sampah.

Pengolahan lindi di TPA Randegan dilakukan dengan air lindi yang terkumpul dialirkan ke dalam bak penampungan yang kemudian dilakukan penambahan air kapur untuk menetralkan air lindi dan mengurangi keasaman, dilakukan penambahan pupuk NPK/urea, setelah itu dilakukan proses aerasi dengan menangkap O<sub>2</sub> di udara dan kemudian air lindi yang telah diolah dapat dipompa ke zona pasif apabila bak penampungan air lindi penuh. Fasilitas lain yang dimiliki oleh TPA Randegan adalah Rumah Kompos Randegan yang mengolah sampah berupa dedaunan dan timbunan sampah kering menjadi kompos. Hasil produksi kompos menghasilkan ± 40 bungkus yang dikemas dalam kemasan berukuran 5 kg.

### Persebaran Kualitas Air Sumur

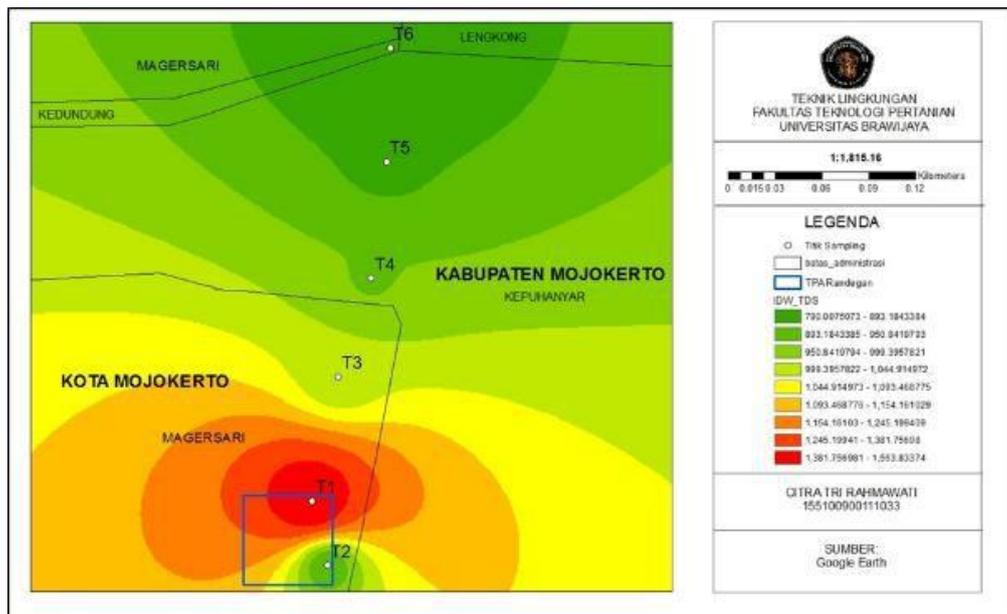
Berdasarkan hasil pengukuran (Tabel 2), kualitas air sumur di sekitar TPA Randegan memenuhi baku mutu (Permenkes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990) untuk parameter bau, daya hantar listrik, kekeruhan, suhu, warna, rasa, nitrat, nitrit, besi, kesadahan, klorida, pH. Parameter yang tidak memenuhi baku mutu antara lain adalah TDS, mangan, total coliform dan E.coli. Hal ini menunjukkan aktivitas masyarakat dan aktivitas di TPA Randegan menyebabkan penurunan kualitas air sumur di sekitarnya.

T1 memiliki kadar TDS sebesar 1564 mg.l<sup>-1</sup> di mana kadar ini telah melebihi standar baku mutu yang telah ditentukan yaitu 1500 mg.l<sup>-1</sup>. Kadar TDS yang tinggi pada titik T1 diduga dipengaruhi oleh lokasi sumur yang berjarak dekat dengan zona aktif TPA sehingga banyak kandungan organik yang meresap ke dalam aliran air sumur tersebut. Peta sebaran kualitas air sumur dengan parameter TDS terdapat pada Gambar 2.

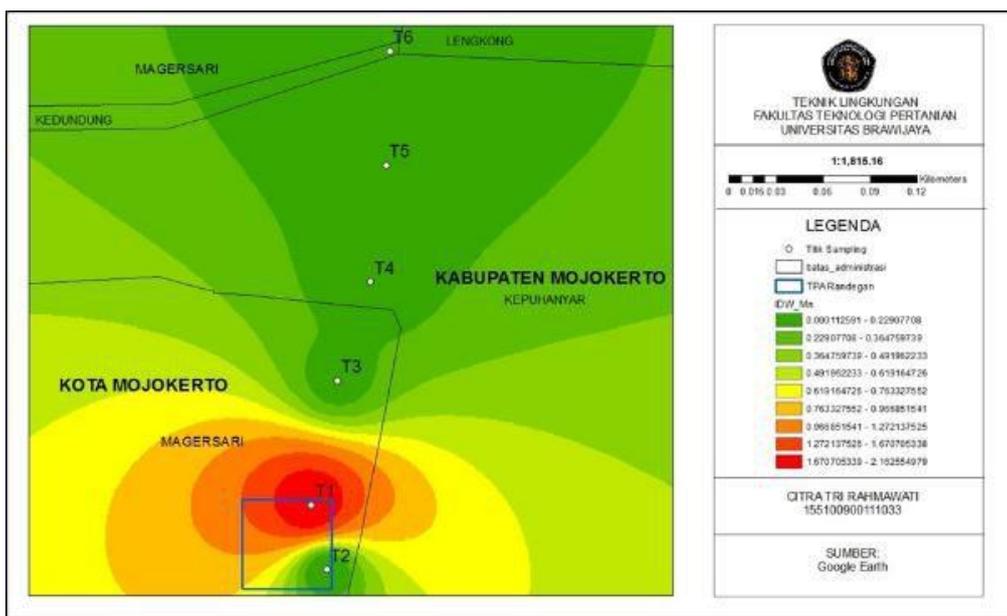
Tabel 2. Kualitas air

Titik	Parameter Fisik				Parameter Kimia					
	Suhu (°C)	TDS (mg.l <sup>-1</sup> )	DHL (μ.mho)	pH (-)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Fe	Mn	CaCO <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup>
T1	25	*1564	1970	7.0	5.901	0.0330	0.439	*2.1630	235.62	287.604
T2	25	906	1093	7.7	0.033	0.0010	0.008	0.0480	197.88	57.888
T3	25	1006	1290	8.2	5.326	0.0160	0.025	0.1280	232.65	190.516
T4	25	947	1140	8.1	4.854	0.0030	0.006	0.1220	178.20	184.543
T5	25	877	1390	8.1	4.130	0.0001	0.002	0.1630	168.30	129.760
T6	25	790	1250	7.7	0.805	0.0001	0.001	0.0001	143.55	98.967

Keterangan : \*) = tidak memenuhi baku mutu

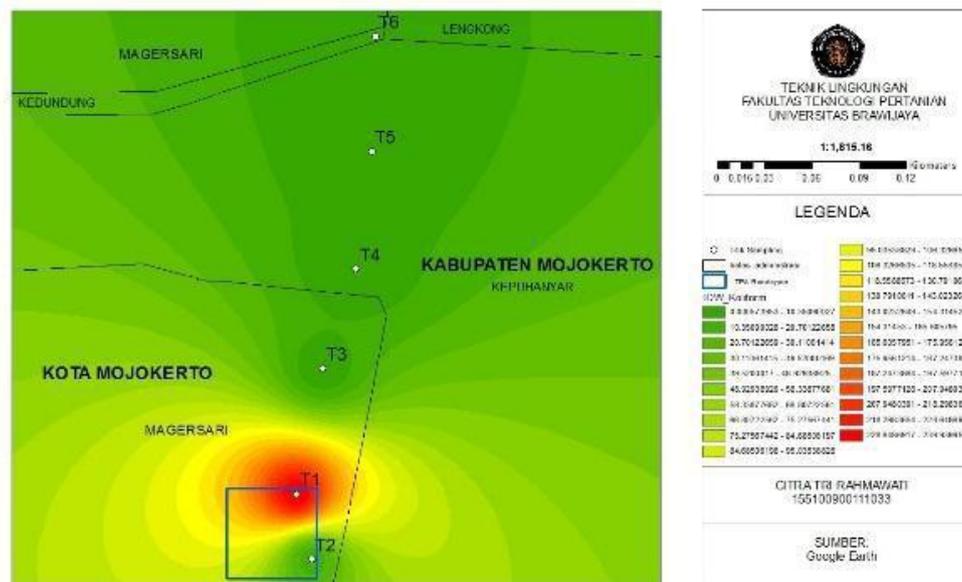


(a)



(b)

Gambar 2. Peta sebaran kualitas air sumur (a) TDS (b) mangan



Gambar 3. Peta sebaran kualitas air sumur dengan parameter total coliform

Titik T1 merupakan titik dengan kualitas air dengan TDS terburuk berkisar antara 1154 - 1563 mg.l<sup>-1</sup>. Menurut Wardhana (1999), air dengan kadar TDS tinggi menyebabkan kerak dalam alat-alat rumah tangga, dan rasa air tidak enak seperti rasa logam. Berdasarkan pengamatan di lapangan terdapat kerak pada alat-alat masak tetapi air layak digunakan karena masih di bawah standar baku mutu. Air sumur pada titik T6 digunakan untuk kegiatan MCK dan dikonsumsi. Titik T6 memiliki range nilai TDS terkecil dari seluruh titik, hal ini diduga dikarenakan jaraknya yang jauh dari sumber pencemar.

Berdasarkan hasil, diketahui pada titik T1 mengandung kadar mangan sebesar 2.1631 mg.l<sup>-1</sup> sehingga pada titik T1 tidak memenuhi standar baku mutu yang telah ditentukan yaitu sebesar 0.5 mg.l<sup>-1</sup>. Kadar mangan terendah berada di titik T6 dengan 0.0001 mg.l<sup>-1</sup>. Air dengan kadar mangan yang tinggi tidak layak dikonsumsi karena dapat menyebabkan korosi, kesadahan dan kekeruhan. Toksisitas mangan relatif sudah tampak pada konsentrasi rendah (Achmad, 2004). Mangan juga dapat menyebabkan warna kekuningan pada cucian dan alat perpipaan. Kadar mangan yang tinggi pada titik T1 diduga dipengaruhi oleh kandungan oksigen yang terdapat dalam air tersebut di mana kandungan oksigen yang sedikit dapat membentuk oksida yang

menyebabkan unsur mangan semakin terendap. Hal ini sesuai dengan Kasam *et al.* (2009), Aktivitas di dalam *landfill* umumnya mengikuti suatu pola tertentu, pada mulanya sampah terdekomposisi secara aerobik, tetapi setelah oksigen di dalam habis maka mikroorganisme utama yang bekerja adalah mikroorganisme fakultatif dan anaerob. Peta sebaran kualitas air sumur dengan parameter Mangan terdapat pada Gambar 2. Nilai Mangan dengan *range* paling tinggi ada di titik T1 dengan nilai mangan berkisar antara 0.96 - 2.16 mg.l<sup>-1</sup>. Kadar Mangan yang tinggi pada titik T1 diduga disebabkan oleh jarak titik T1 yang dekat dengan zona aktif TPA. Penurunan kadar Mangan terjadi di titik T2 dengan nilai sebesar 0.0481 mg.l<sup>-1</sup>, hal ini diduga karena lokasi titik T2 yang tidak searah dengan aliran air tanah sehingga terjadi penurunan mangan. Nilai Mangan mengalami fluktuasi pada titik T3 hingga T6 dengan nilai Mangan terendah berada pada titik T6 sebesar 0.0001 mg.l<sup>-1</sup>.

Total coliform pada titik T1 yaitu 240 MPN.100 ml<sup>-1</sup> dan pada titik T2 yaitu 13 MPN.100 ml<sup>-1</sup>, kedua titik tersebut tidak memenuhi standar baku mutu yang sudah ditetapkan yaitu 10 MPN.100 ml<sup>-1</sup>. Kandungan total coliform yang tinggi pada titik T1 dan T2 disebabkan oleh jarak titik sampel dengan letak sumber pencemar

yang sangat dekat. Selain itu, jenis konstruksi sumur yang berasal dari tanah memperbesar kemungkinan terjadinya rembesan dari sumber pencemar berupa air lindi dan kotoran hewan yang berasal dari kandang ternak sekitar TPA. Air sumur yang sudah terkontaminasi total koliform tinggi sebaiknya tidak dikonsumsi karena dapat menyebabkan penyakit diare. Menurut Waluyo (2012), Bakteri koliform merupakan suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai salah satu indikator kualitas air akan adanya cemaran mikroba, biasanya dapat melalui kotoran yang kondisinya tidak baik terhadap kualitas air, makanan, maupun minuman. Meskipun bakteri koliform tidak menimbulkan penyakit tertentu secara langsung, keberadaannya di dalam air menunjukkan tingkat sanitasi yang rendah. Peta sebaran kualitas air sumur dengan parameter total koliform terdapat pada Gambar 3.

Tabel 3. Kualitas air pada parameter biologis

Titik	Parameter Biologis	
	Total coliform (MPN.100 ml <sup>-1</sup> )	E.coli (MPN.100 ml <sup>-1</sup> )
T1	*240.0	*11.0
T2	*13.0	<1.8
T3	<1.8	<1.8
T4	<1.8	<1.8
T5	<1.8	<1.8
T6	<1.8	<1.8

Keterangan : \*) = tidak memenuhi baku mutu

Range sebaran kualitas air sumur dengan parameter total koliform tertinggi pada hasil uji terdapat pada titik T1 dengan Total Koliform 106 - 239 MPN.100 ml<sup>-1</sup>, hal ini diduga disebabkan oleh letak titik T1 yang berada dekat dengan zona aktif TPA. Total coliform pada titik T1 dan T2 melebihi standar baku mutu yang telah ditentukan yaitu 10 MPN.100 ml<sup>-1</sup> sehingga air sumur tersebut tidak layak digunakan. Range terkecil pada parameter total coliform terdapat pada titik T4, T5 dan T6 di mana total coliform antara 0 - 10 MPN.100 ml<sup>-1</sup>, pada titik ini merupakan range total coliform terluas dan masih di bawah standar baku mutu. Menurut Adrianto (2018), Coliform merupakan golongan

mikroorganisme yang lazim digunakan sebagai indikator di mana bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak. Bakteri ini juga memproduksi bermacam-macam racun seperti indol dan skatol yang dapat menimbulkan penyakit bila jumlahnya berlebih di dalam tubuh.

Parameter *E.coli* dianalisa dengan menggunakan metode APHA.9921 G-2012 (Tabung Ganda). Berdasarkan hasil, diketahui pada titik T1 tidak memenuhi standar baku mutu karena mengandung bakteri *E.coli* sebanyak 11 MPN.100 ml<sup>-1</sup>. Bakteri *E.coli* merupakan salah satu penyebab diare atau penyakit Gastroenteritis sehingga air pada titik T1 berbahaya apabila dikonsumsi. Kadar *E.coli* yang tinggi pada titik T1 diduga dipengaruhi oleh jaraknya yang dekat dengan sumber pencemar. Sesuai dengan Andrian (2014), faktor geologis, geografis dan juga faktor konstruksi pembatas TPA, saluran air lindi dan sumur itu sendiri dapat mempengaruhi kualitas air sumur. Sumber air apabila berdekatan dengan sumber pencemaran tinggi dan tidak memiliki sistem pengendalian pencemaran air maka bakteri akan merembes dan berpindah secara horizontal dan vertikal ke bawah bersama air, air seni, atau air hujan yang meresap. Jarak perpindahan bakteri akan sangat bervariasi tergantung pada berbagai faktor diantaranya porositas tanah. Menurut Ratnaningrum *et al.* (2015), Bakteri *E.coli* dapat dihilangkan dengan menggunakan penyaringan teknologi tinggi melalui beberapa proses seperti *intake*, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi dan klorinasi.

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat 2 titik sampel yang tidak memenuhi standar baku mutu air sumur di sekitar TPA Randegan tepatnya di Kelurahan Kedundung, Kecamatan Magersari yaitu pada titik T1 yang berjarak 50 meter dari zona aktif TPA tidak memenuhi standar baku mutu untuk parameter TDS dengan kadar 1564 mg.l<sup>-1</sup>, mangan dengan kadar 2.163 mg.l<sup>-1</sup>, total coliform dengan kadar

- 240 MPN.100 ml<sup>-1</sup> dan jumlah E.coli dengan kadar 11 MPN.100 ml<sup>-1</sup>. Titik T2 yang berjarak 70 meter dari zona aktif TPA tidak memenuhi standar baku mutu untuk parameter total coliform dengan kadar 13 MPN.100 ml<sup>-1</sup>.
2. Sebaran kualitas air sumur pada seluruh parameter kecuali pH dan suhu menunjukkan titik sampel T1 yang berjarak 50 meter dari zona aktif TPA memiliki nilai sebaran yang paling besar atau paling buruk, sedangkan titik sampel T6 yang berjarak 400 meter dari zona aktif TPA memiliki nilai sebaran yang paling kecil atau paling baik.
  3. Beberapa parameter seperti TDS, DHL, nitrat, nitrit, besi, mangan, kesadahan, klorida, total coliform dan E.coli menunjukkan hubungan yang linear antara jarak dengan kualitas air sumur karena semakin besar jarak dari zona aktif TPA maka semakin baik kualitas air sumurnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Achmad R. 2004. *Kimia Lingkungan* Edisi 1. Andi Offset. Yogyakarta
- Adrian, B. 2014. Analisis cemaran bakteri coliform dan identifikasi escherichia coli pada air isi ulang dari depot di kota manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(3), 325-334
- Adrianto R. 2018. Pemantauan jumlah bakteri coliform di perairan sungai Provinsi Lampung. *Jurnal Teknologi Agro Industri (Tegi)*, 10(1), 1-6
- Aryani F.D.N. 2017. Kualitas air tanah di sekitar lokasi tempat pembuangan akhir untuk pemenuhan kebutuhan air bersih (Studi Kasus: TPA Banyuroto dan TPA Piyungan). *Geo Educasia*, 2(8), 1047-1057
- Kasam, Siswoyo, E., Agustina, R. 2009. Penggunaan Membran Keramik untuk Menurunkan Bakteri e.coli dan Total Suspended Solid (TSS) pada Air Permukaan. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 1, 77-85
- Manik. 2003. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Djambat. Jakarta
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 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
- Ratnaningrum K, Anggaeni T.A., Dahlan P.P.Y. 2015. Tingkat pencemaran escherichia coli pada air rumah tangga di wilayah kerja Puskesmas Mijen, Semarang. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 15(2), 104-108
- Santosa L.W., Adji T N. 2006. Pendugaan geolistrik untuk identifikasi keterdapatn air tanah di perkebunan kelapa sawit muarakandis Kabupaten Musirawas Provinsi Sumatera Selatan. *MGI*, XX(2), 1-25
- Tong I.J., Chen S. 2002. An assesment of dug-well water quality. *Jurnal Sustainable Development in Agriculture and Environment*, 1
- Waluyo L. 2012. *Mikrobiologi Umum*. UMM Press. Malang
- Wardhana W.A. 1999. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi Offset. Yogyakarta