

## **Analisis Pola Sebaran Kualitas Air Sumur di Kawasan TPST Piyungan** (Analysis of the Well Water Quality Distribution Pattern in the Piyungan TPST Area)

FARHAN SENOAJI, SURYA BUDI LESMANA

### ABSTRAK

Pada daerah yang dekat dengan timbunan sampah, seringkali problematika yang muncul adalah bau akibat sampah dan juga kualitas air permukaan yang menjadi sumber air dari masyarakat yang ada di sekitarnya. Dampak akibat adanya timbunan sampah terhadap kualitas air dapat diukur dengan beberapa parameter yaitu: kadar keasaman (pH), kadar besi (Fe), *biological oxygen demand* (BOD), dan *dissolved oxygen* (DO). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola sebaran kualitas air sumur akibat dari pengaruh air lindi di sekitar kawasan TPST Piyungan. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel air sumur yang berada di sekitar TPST Piyungan, dan selanjutnya sampel diuji di laboratorium dan dianalisis terhadap baku mutu kemudian dilanjutkan dengan analisis spasial berbasis SIG menggunakan *software Arc-GIS* dengan metode *Multiple Ring Buffer*. Pada hasil analisis SIG dilakukan pemberian perbedaan warna, untuk zona kualitas air yang baik warnanya terang, dan zona kualitas tidak baik warnanya cenderung gelap. Standar baku mutu yang digunakan mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan 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 serta Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Hasil dari analisis menunjukkan bahwa kadar pH pada semua sampel masih berada pada standar baku yang telah ditetapkan, parameter Fe masih berada pada standar baku mutu yang telah ditetapkan yaitu dengan maksimal kadar 1 mg/l, parameter BOD masih berada pada standar baku mutu yang telah ditetapkan yaitu dengan kadar maksimal 100 mg/l, parameter DO belum memenuhi standar baku mutu dengan kadar minimal 4 mg/l.

**Kata kunci:** Air sumur, *Biochemical Oxygen Demand*, *Dissolved Oxygen*, Fe, TPA.

### ABSTRACT

*In areas close to landfills, the problems that arise are the smell of garbage and the quality of surface water, which is the source of water for the surrounding community. Several parameters can measure the impact of landfill waste on water quality: acidity (pH), iron (Fe), biological oxygen demand (BOD), and dissolved oxygen (DO). This study aims to determine the distribution pattern of well water quality due to the influence of leachate around the Piyungan TPST area. This research was conducted by taking well water samples around the Piyungan TPST. Then the samples were tested in the laboratory and analyzed against quality standards, then continued with GIS-based spatial analysis using Arc-GIS software with the Multiple Ring Buffer method. In the results of GIS analysis, color differences are given; for the good water quality zone, the color is light, and the bad quality zone tends to be dark. The quality standards used refer to the Regulation of the Minister of Health No. 32 of 2017 concerning Environmental Health Quality Standards and Water Health Requirements for Sanitary Hygiene, Swimming Pools, Solus Per Aqua, and Public Baths as well as Yogyakarta Special Region Regulation No. 7 of 2016 concerning Wastewater Quality Standards. The analysis results showed that the pH levels in all samples were still at the predetermined standard, the Fe parameter was still at the predetermined quality standard, with a maximum concentration of 1 mg/l, the BOD parameter was still at the predetermined quality standard. With a maximum level of 100 mg/l, the DO parameter does not meet the quality standards with a minimum level of 4 mg/l.*

**Keywords:** Well water, *Biochemical Oxygen Demand*, *Dissolved Oxygen*, Fe, landfill.

## PENDAHULUAN

Air merupakan sumberdaya yang dibutuhkan oleh semua makhluk hidup terutama manusia, sehingga perlu dipelihara kualitasnya agar dapat bermanfaat bagi hidup dan kehidupan, dengan dilakukan pengendalian terhadap pencemaran air. Air memiliki peranan penting bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, untuk minum, mandi, mencuci, dan lain sebagainya.

Sumur gali merupakan salah satu sarana penyediaan air bersih yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah (Sari & Huljana, 2019)

Pencemaran air akan sangat mengganggu terhadap ketersediaan air yang bersih dan aman bagi masyarakat. Terdapat beberapa parameter untuk mengukur tingkat pencemaran air yaitu : pH, Fe, BOD dan DO. pH air yang asam akan meningkatkan korosifitas pada benda logam, menimbulkan rasa tidak enak dan menyebabkan bahan kimia bersifat toksik yang dapat mengganggu manusia apabila dikonsumsi, sedangkan apabila air bersifat basa maka akan terasa pahit (Amirul Arifin, 2018). Kebutuhan oksigen biologis (BOD) sangat penting sebagai indikator kualitas air (Azizid Daroni & Arisandi, 2020). BOD merupakan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan (mengoksidasi) hampir semua zat organik yang terlarut dan sebagian zat organik yang tersuspensi dalam air (Royani et al., 2021).

Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) adalah tempat yang digunakan untuk mengumpulkan, memilah, daur ulang, dan memproses sampah yang sudah mencapai tahap akhir pengelolaan sampah. 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 (Sulianto et al., 2020)

Salah satu limbah yang dihasilkan oleh TPST adalah air lindi. Air lindi merupakan limbah cair yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan karena kandungan senyawa-senyawa yang bersifat toksik serta mikroorganisme *pathogen* (Daryat et al., 2017; W. Finmeta et al., 2020). TPST Piyungan merupakan tempat pembuangan sampah dari tiga wilayah di Daerah Istimewa Yogyakarta, yaitu dari Kabupaten Bantul, Kabupaten Sleman, dan Kota Yogyakarta. TPST merupakan lokasi yang harus terisolasi dengan baik agar lingkungan di sekitar TPST tidak terdampak pengaruh negatif. Berdasarkan observasi tempat yang telah dilakukan, TPST Piyungan berada ditengah pemukiman warga dengan luas area keseluruhan sebesar 12,5 Ha dengan kapasitas volume sampah sebesar 2,7 juta m<sup>3</sup>. Penelitian ini meninjau kualitas air sumur yang berada pada jarak kurang lebih 200 meter sampai 700 meter dari lokasi TPST dengan mengambil parameter acuan pH, Fe, BOD dan DO.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi di sekitar kawasan TPST Piyungan yang terletak pada -7.86763 LS, 110.42897 BT, dan beralamat di dusun Ngablak, Sitimulyo, Piyungan, Bantul. Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampel pada sumur yang berada pada kawasan TPST Piyungan yang memiliki kedalaman bervariasi. Sampel yang digunakan pada pengujian ini adalah 8 buah sampel dan dilakukan pengujian parameter pH, Fe, BOD, dan DO.



GAMBAR 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Analisis terhadap air sumur yang berada di sekitar TPST Piyungan dilakukan dengan:

1. Melakukan pengamatan terhadap lokasi dan situasi dari TPST Piyungan.
2. Mengambil sampel air sumur di sekitar TPST Piyungan serta mencatat posisinya terhadap TPST Piyungan.
3. Menganalisis sampel air sumur tersebut di laboratorium.
4. Membandingkan hasil analisis dengan batas baku mutu yang disyaratkan.
5. Menganalisis sebaran kualitas air sumur di sekitar TPST Piyungan dengan Arc Gis.
6. Memetakan sebaran kualitas air sumur dengan parameter pH, Fe, BOD dan DO.

Analisis kandungan Fe dilakukan dengan persamaan berikut:

$$Fe = \frac{1000}{V} \times \frac{n \text{ Tetes}}{20} \times 0,1 \dots \dots \dots (1)$$

dengan:

- V = volume sampel
- n = jumlah tetes larutan Fe yang sesuai dengan larutan standar
- 0,1 = ketetapan koefisien

Analisis BOD dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$O_2 \text{ segera} = 1000/v \times t \times f \times 0,2 \dots \dots \dots (2)$$

$$O_2 \text{ 5hari} = 1000/v \times t \times f \times 0,2 \dots \dots \dots (3)$$

$$BOD_5 = (O_2 \text{ segera} - O_2 \text{ 5hari}) \times \text{pengenceran} \dots (4)$$

dengan:

- V = volume sampel = 100 ml
- t = jumlah titrasi (ml)
- f = faktor koreksi = 1
- 0,2 = ketetapan koefisien

Analisis DO dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$DO = \frac{1000}{V} \times t \times f \times 0,2 \dots \dots \dots (5)$$

dengan:

- V = volume sampel
- t = jumlah titrasi (ml)
- f = faktor koreksi = 1
- 0,2 = Ketetapan/koefisien

Analisis sebaran kualitas air sumur dilakukan dengan ArcGis. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan kumpulan perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi, dan personel, juga digunakan dalam proses pemetaan (Farida Solossa & Yulfiah, 2020).

Adapaun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Titik koordinat air sumur yang sudah diambil sebagai sampel dicatat dari *GPS*.
2. Titik koordinat dan hasil pengujian di *input* ke dalam *Microsoft excel* dengan menggunakan *XY* sebagai titik koordinat.
3. Unduh peta administrasi daerah melalui situs *tanahair.indonesia.go.id*.
4. Data *XY* yang telah disimpan pada *Microsoft Excel* di-*input* dengan cara diklik *ArcTool Box* → *Conversion Tools* → *Excel* → *Excel to Table*.
5. *Display XY* data diubah dan *XY coordinate system* diatur menjadi *WGS 1984* agar titik-titik lokasi pengambilan sampel muncul pada proses pemetaan.
6. Metode *Multiple Ring Buffer* digunakan agar perbedaan warna pada suatu area dapat terjadi pada pemetaan yang dilakukan. Kemudian pada label *Input Point Features* diubah menggunakan data hasil dari *conversion excel to table*.
7. Tombol diklik *Environment* → *Processing Extent* kemudian *Extent* diubah menjadi sama dengan peta administrasi daerah lalu *OK* diklik.
8. Setelah proses pengubahan *Extent* selesai, lakukan proses yang sama dengan sebelumnya. Lalu, klik bagian *Roaster Analysis* lalu ubah *cell size* menjadi sama dengan *Layer Multiple Ring Buffer* kemudian klik *OK*.
9. Setelah semua proses dilakukan, akan muncul warna pada area yang mengidentifikasi parameter kualitas air sumur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan dilakukan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang mempunyai kemampuan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis (Wahyuni et al., 2018), agar dapat mengetahui pola sebaran kadar pH, Fe, BOD<sub>5</sub> dan DO sehingga dapat diketahui batas jarak aman air sumur untuk kebutuhan sehari-hari.

Dari Gambar 2 dapat diketahui bahwa hasil pemetaan sebaran pH air sumur dengan area yang memiliki warna merah muda

menunjukkan nilai kadar pH yang relatif rendah, sedangkan area yang memiliki warna merah tua menunjukkan nilai kadar pH yang relatif tinggi. Hal tersebut diduga terjadi adanya pencemaran air lindi pada area yang dekat dengan TPST (Gita Iriani, 2014). Peningkatan nilai derajat keasaman atau pH dipengaruhi oleh limbah organik maupun anorganik yang terkandung di dalamnya (Darmawan, Yoviandianto, & Mahmudi., 2019). Nilai pH pada pengujian air sumur yang berada di kawasan TPST Piyungan berada pada kisaran 6,8 – 7,4 mg/l yang berarti masih berada dalam standar baku mutu dengan kisaran 6,5 – 8,5 mg/l (*Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017*, 2017).

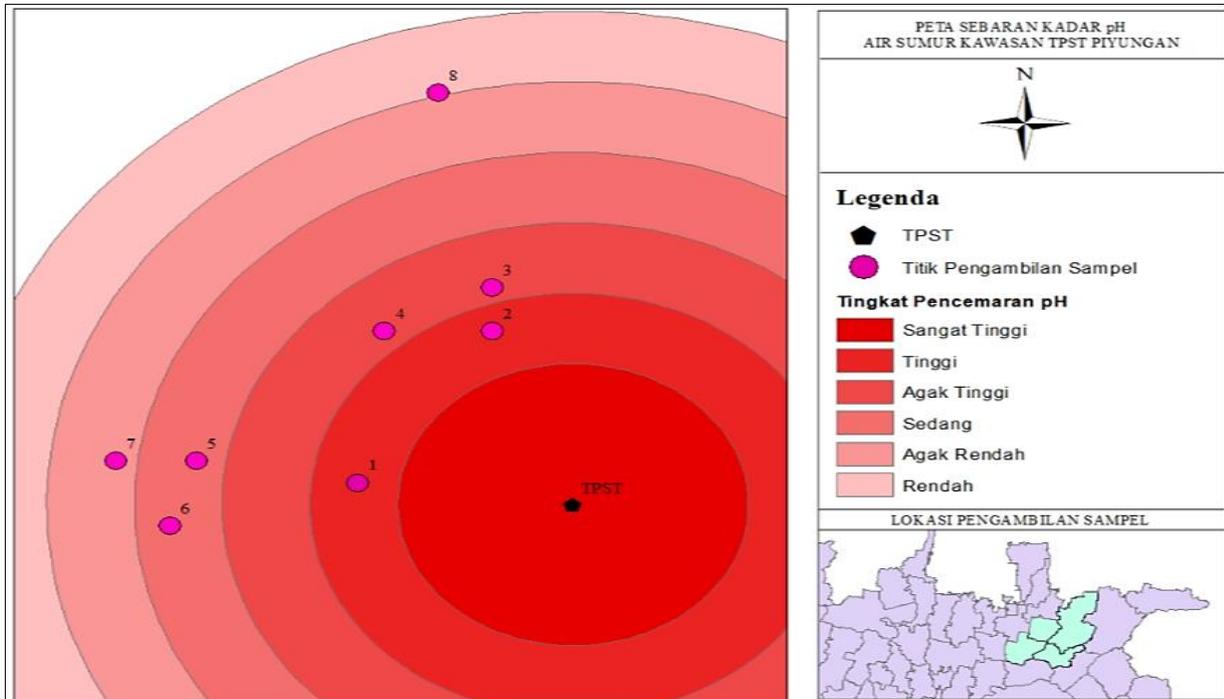
Dari Gambar 3 dapat diketahui bahwa hasil pemetaan sebaran Fe air sumur dengan area yang memiliki warna ungu muda menunjukkan nilai kadar Fe yang relatif rendah, sedangkan area yang memiliki warna ungu tua menunjukkan nilai kadar Fe yang relatif tinggi. Nilai Fe pada pengujian air sumur yang berada di kawasan TPST Piyungan didapat nilai kadar paling rendah dengan nilai kadar 0,1 mg/l dan nilai paling tinggi dengan nilai 0,35 mg/l yang berarti masih berada dalam standar baku mutu dengan nilai kadar maksimal 1 mg/l (*Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017*, 2017)

Dari Gambar 4 dapat diketahui bahwa hasil pemetaan sebaran BOD<sub>5</sub> air sumur dengan area yang memiliki warna coklat terang menunjukkan nilai kadar BOD<sub>5</sub> yang relatif rendah, sedangkan area yang memiliki warna coklat gelap menunjukkan nilai kadar BOD<sub>5</sub> yang relatif tinggi. Nilai kadar BOD pada pengujian air sumur yang berada di kawasan TPST Piyungan didapat nilai kadar paling rendah dengan nilai 4 mg/l dan nilai paling tinggi dengan nilai 15 mg/l yang berarti masih berada dalam standar baku mutu dengan nilai kadar maksimal 100 mg/l (*Perda DIY Nomor 7 Tahun 2016*, 2016)

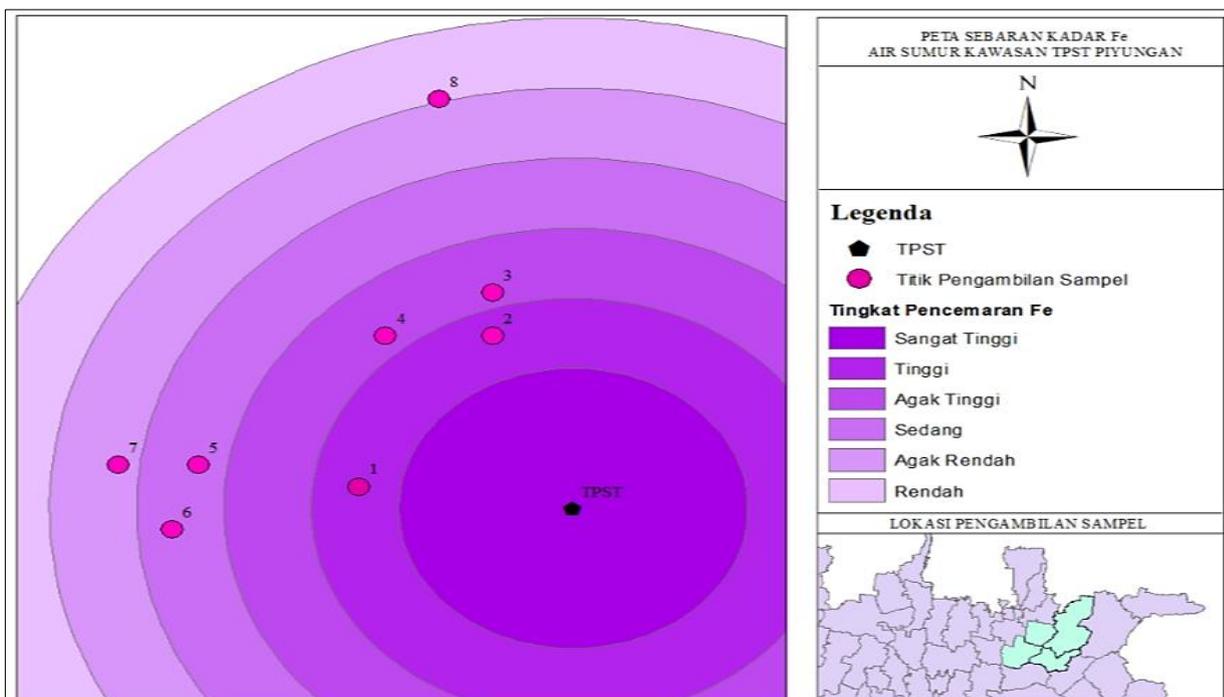
Dari Gambar 5 dapat diketahui bahwa hasil pemetaan sebaran DO air sumur dengan area yang memiliki warna biru terang menunjukkan nilai kadar DO yang relatif tinggi, sedangkan area yang memiliki warna biru gelap menunjukkan nilai kadar DO yang relatif rendah. Semakin besar nilai DO pada air, mengindikasikan air tersebut memiliki kualitas yang bagus dan sebaliknya, jika nilai DO rendah, mengindikasikan bahwa air tersebut

telah tercemar (Novianti, 2018). Nilai kadar DO pada pengujian air sumur yang berada di kawasan TPST Piyungan didapat nilai kadar paling rendah dengan nilai 1,1 mg/l pada titik 1 dan 2 dan nilai paling tinggi dengan nilai

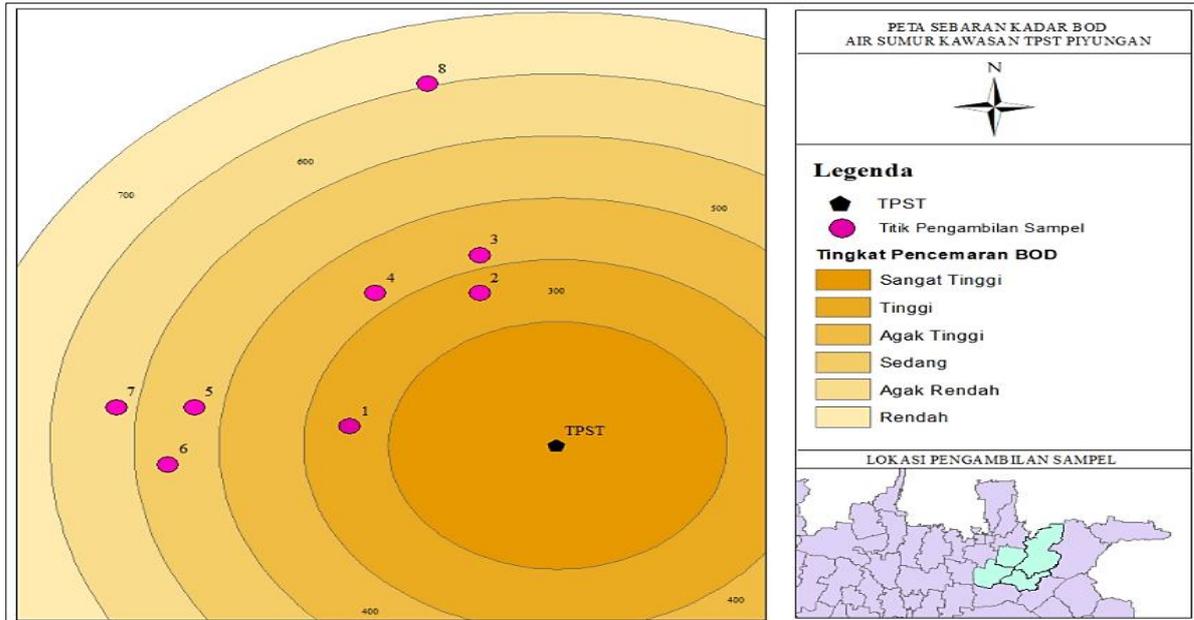
1,9 mg/l pada titik 8 yang berarti belum memenuhi standar baku mutu dengan nilai kadar minimum 4 mg/l (*Perda DIY Nomor 7 Tahun 2016*, 2016)



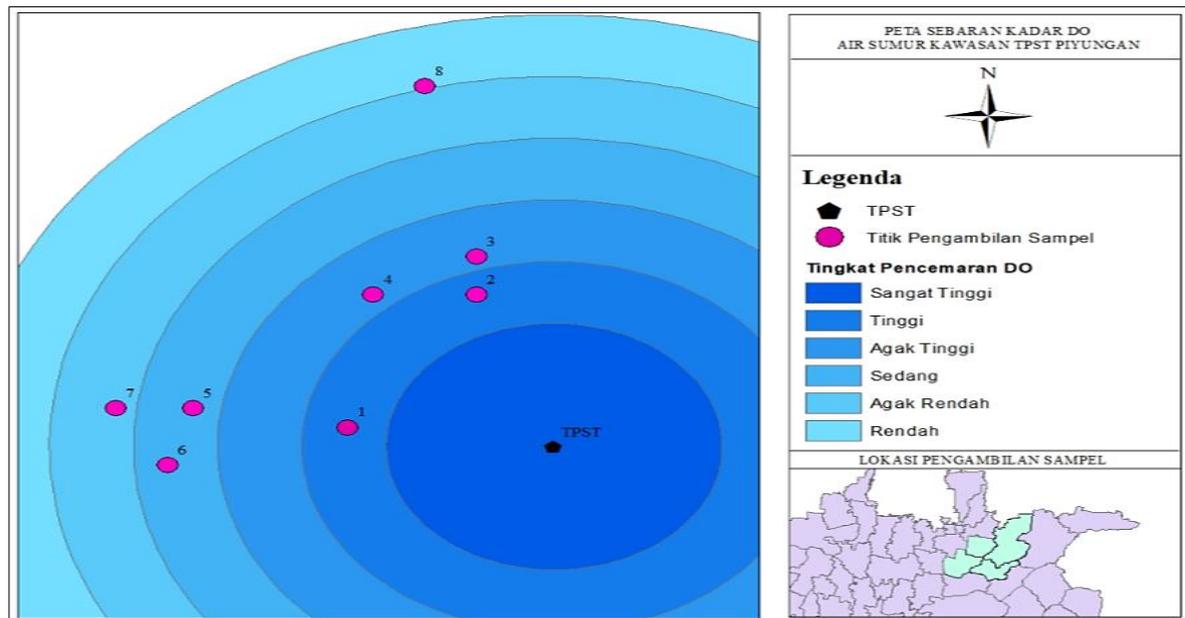
GAMBAR 2. Peta Sebaran pH Air Sumur



GAMBAR 3. Peta Sebaran Fe Air Sumur



GAMBAR 4. Peta Sebaran BOD<sub>5</sub> Air Sumur



GAMBAR 5. Peta Sebaran DO Air Sumur

**KESIMPULAN**

Berdasarkan pengujian dan hasil analisis yang telah dilakukan pada penelitian kualitas kadar pH, Fe, BOD dan DO pada air sumur di kawasan TPST Piyungan dapat disimpulkan bahwa, pengujian terhadap parameter pH, Fe dan BOD menunjukkan bahwa air sumur di

sekitar wilayah TPST Piyungan telah memenuhi standar baku mutu. Pengujian terhadap parameter DO menunjukkan bahwa air sumur di sekitar wilayah TPST Piyungan belum memenuhi standar baku mutu. Pola sebaran menunjukkan semakin jauh letak sumur dari TPST Piyungan, memiliki karakteristik parameter yang lebih bagus.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amirul Arifin, H. (2018). *Pengaruh Jarak Sumur Dari Tempat Pembuangan Akhir Sampah Putri Cempo Terhadap Kualitas Air Sumur Warga Sulurejo*. Naskah Publikasi, UMS.
- Azizid Daroni, T., & Arisandi, A. (2020). Analisis Bod (Biological Oxygen Demand) di perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(4), 558-566. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i4.9037>
- Darmawan, A., Aziz Yoviandianto, I., & Mahmudi, M. (2019). Pemetaan distribusi kualitas air untuk mendukung pengelolaan sumberdaya perairan dengan sistem informasi geografis, kasus di Sungai Brantas, Kecamatan Bumiaji. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(3), 372-380. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.03.13>
- Daryat, F., Zul, D., & L. Fibriarti, B. (2017). Analisis kualitas air lindi asal tempat pembuangan akhir sampah kota Pekanbaru berdasarkan Parameterbiologi, Fisika dan Kimia. *Jurnal Riau Biologia*, 2, 68-80.
- Farida Solossa, H., & Yulfiah. (2020). Pemetaan Parameter Logam Pada Air Tanah di Kabupaten Bangkalan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VIII*.
- Finmeta, A. W., Bunyani, N. A., & Naisanu, J. (2020). Keberadaan tempat pembuangan akhir berdampak pada kualitas air. *Jurnal Biologi Tropis*.
- Gita Iriani, L. (2014). *Analisis Kualitas Air Tanah Bebas di Sekitar TPA Banyuroto Desa Banyuroto Kecamatan Nanggulan Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta*. Naskah Publikasi, UMS.
- Novianti, D. (2018). *Analisis Spasial Kualitas Air Tanah dan Air Permukaan Akibat Aktivitas di Sekitar TPA Sampah Terjun Kota Medan*. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Perda DIY Nomor 7 Tahun 2016*. (2016). Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017*. (2017). Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Royani, S., Silvia Fitriana, A., Bias Putri Enarga, A., & Zufrialdi, H. (2021). Kajian COD dan BOD dalam air di lingkungan tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah Kaliiori Kabupaten Banyumas. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 13(1), 40-49. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.iss1.art4>
- Sari, M., & Huljana, M. (2019). Analisis bau, warna, TDS, pH, dan salinitas air sumur gali di tempat pembuangan akhir. *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 3(1), 1-5. <https://doi.org/10.19109/alkimia.v3i1.3135>
- Sulianto, A. A., Kurniati, E., & Tri Rahmawati, C. (2020). Sebaran Kualitas Air Sumur di Sekitar TPA Randegan Kota Mojokerto Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Sumber Daya Alam*, 7(1), 28-35. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jsal.2020.007.01.4>
- Wahyuni, I., Renaldi, F., & Id Hadiana, A. (2018). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kualitas Lingkungan Hidup di Kabupaten Bandung Barat. *Prosiding SNATIF Ke -5*.

## PENULIS:

Farhan Senoaji

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Jalan Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul.

Email: [senoaji.farhan@gmail.com](mailto:senoaji.farhan@gmail.com)

Surya Budi Lesmana

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Jalan Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul.

Email: [surya\\_lesmana@umy.ac.id](mailto:surya_lesmana@umy.ac.id)