

Analisis Kualitas Air Permukaan Akibat Limbah Peternakan Menggunakan Metode CCME WQI di Kalurahan Wijimulyo, Kapanewon Nanggulan, DIY

Sefira Sertiteny¹⁾ and Andi Renata Ade Yudono²⁾

^{1,2)}Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta/Jurusan Teknik Lingkungan

^{a)}Corresponding author: ade.yudono@upnyk.ac.id

^{b)} 114190003@student.upnyk.ac.id

ABSTRAK

Peternakan memiliki dampak positif bagi masyarakat dalam menunjang perekonomian, tetapi peternakan bisa memiliki dampak negatif jika limbah dari peternakan tidak diolah melainkan langsung dibuang ke lingkungan terutama badan air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air permukaan akibat limbah peternakan di Kalurahan Wijimulyo, Kapanewon Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, DIY. Metode yang digunakan pada penelitian yaitu *Purposive Sampling* dengan teknik *Grab Sampling* dengan pengambilan sesaat pada 2 titik dan pengambilan sampel sebanyak 4 kali. Perhitungan kualitas air permukaan menggunakan metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME). Hasil pengambilan sampel air permukaan didapatkan parameter BOD, COD, dan TSS melebihi baku mutu dengan nilai tertinggi BOD sebesar 209,5 mg/L di titik 1 pada pengambilan ke-4. Nilai COD tertinggi sebesar 304,5 mg/L di titik 1 pada pengambilan ke-3, serta parameter TSS tertinggi dengan nilai 569 mg/L di titik 1 pada pengambilan ke-1. Pada parameter pH dan Amoniak (sebagai Nitrogen) tidak melebihi baku mutu. Nilai kualitas pencemaran pada titik 1 sebesar 33,24 dengan klasifikasi Buruk, dan titik 2 sebesar 50,16 dengan klasifikasi Kurang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi penelitian lebih lanjut serta menjadi acuan dalam pengolahan limbah peternakan.

Kata Kunci: Air Permukaan; CCME WQI; Kualitas Air Permukaan; Peternakan

ABSTRACT

Livestock farming has a positive impact on society in supporting the economy, but it can have negative effect if livestock waste is not treated and is instead directly discharged into the environment, especially bodies of water. This research aims to analyze the surface water quality due to livestock waste in the Wijimulyo Village, Nanggulan Sub-district, Kulon Progo Regency, Yogyakarta. The research method used was Purposive Sampling with Grab Sampling technique with instantaneous sampling at 2 points and a total of 4 sample collections. Surface water quality calculation used the Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index (CCME WQI). The result of surface water sample collection found that the parameters BOD, COD, and TSS exceeded the water quality standards, with the highest BOD value of 209,5 mg/L at point 1 during the 4th collection. The highest COD value was 304,5 mg/L at point 1 during the 3rd collection, and the highest TSS parameter with a value of 569 mg/L at point 1 during the 1st collection. The pH and Ammonia (as Nitrogen) parameters did not exceed the water quality standards. The pollution quality index at point 1 was 33,24 with a classification of Poor, and point 2 was 50,16 with a classification of Fair. The results of this research are expected to serve as a source of information for further research and as a reference for livestock waste management.

Keywords: CCME WQI; Livestock; Surface Water; Surface Water Quality.

PENDAHULUAN

Air permukaan (*surface water*) merupakan salah satu sumber air tawar, yang terdapat pada sungai, rawa, waduk, dan badan air lainnya. Air permukaan mengalir diatas tanah yang menuju ke suatu badan air itu melalui areal tanah yang disebut *waterhands* atau *drainase basins*. Sumber air permukaan sebagian besar berasal dari hujan yang masuk kedalam badan sungai sekitar 69%, dari pencairan es/salju dan sisanya dari air tanah (Effendi, 2003). Daerah Kalurahan Wijimulyo, memiliki aliran air permukaan yang menuju ke Sungai Progo, sepanjang aliran permukaan itu disekitarnya terdapat kandang ternak. Ternak yang terdapat pada Kalurahan Wijimulyo yaitu ternak ayam, sapi, dan kambing. Limbah dari peternakan tersebut tidak diolah secara melainkan langsung dibuang ke lingkungan seperti badan air.

Limbah yang dibuang dalam bentuk padat dan cair. Limbah yang dibuang masih terdapat kandungan *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Total Suspended Solid* (TSS), pH, dan Amoniak (sebagai Nitrogen) yang belum memenuhi standar baku mutu. Limbah dari peternakan dapat mengganggu kenyamanan masyarakat dan juga dapat merusak lingkungan. Aliran air yang tercemar limbah dapat menyebabkan bau busuk sehingga biota air dapat mengalami kematian. Warna pada aliran air juga terlihat keruh dan sedikit berbusa diakibatkan masuknya limbah kotoran ternak kedalam air.

Peternakan ayam, sapi, dan kambing memiliki limbah yang dapat dimanfaatkan bagi masyarakat seperti jadi pupuk untuk media tanam mereka. Manfaat dari limbah kotoran ternak juga dapat dijadikan sumber biogas. Permasalahan pada peternakan daerah Kalurahan Wijimulyo tidak terdapatnya pengolahan limbah ternak yang menyebabkan terjadinya polusi lingkungan. Kurangnya pengetahuan dalam mengolah limbah membuat masyarakat tidak mengolahnya dengan efektif sehingga limbah tersebut dibuang langsung ke lingkungan. Untuk mengetahui tingkat pencemaran yang terjadi pada aliran air permukaan diperlukan pembahasan lebih lanjut terkait ini agar informasi ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang membacanya. Pembahasan terkait air permukaan karena limbah peternakan yang terdapat di Kalurahan Wijimulyo itu dibuang pada aliran air permukaan yang menuju ke Sungai Progo. Tujuan dari pembahasan topik ini untuk mengitung tingkat pencemarannya menggunakan metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME WQI). Pembahasan terkait perhitungan pencemaran air permukaan diharapkan dapat mengurangi pencemaran yang terjadi dengan mengetahui hal-hal apa saja yang membuat pencemaran itu terjadi.

METODE

Penelitian terhadap pengujian sampel air permukaan untuk mengetahui tingkat pencemarannya akibat limbah peternakan dilakukan tahapan survei lapangan dan pengumpulan data sekunder. Survei lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan pada lokasi penelitian secara langsung. Data sekunder yang dikumpulkan juga seperti pedoman dalam pengambilan sampel air permukaannya. Pengambilan sampel air permukaan menggunakan teknik *grab sampling* yaitu pengambilan sesaat. Pedoman dalam pengambilan sampel air permukaan mengacu pada SNI 6989.57.2008 tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah dan SNI 6989.57.2008 tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan. Pengambilan sampel air permukaan sebanyak dua lokasi yaitu pada *outlet* air limbah yang telah bercampur dengan air irigasi dan pada parit yang airannya menuju ke Sungai Progo. Selanjutnya sampel air akan diuji pada laboratorium dengan parameter BOD, COD, dan TSS. Baku mutu yang dipakai pada pengujian air permukaan yaitu Peraturan Daerah DIY No 7 Tahun 2016 untuk baku mutu air limbah dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 22 Tahun 2021 untuk air permukaan. Setelah sampel keluar dari laboratorium nilai hasil uji tersebut akan dihitung dan di analisis tingkat pencemarannya menggunakan metode perhitungan CCME WQI yang terdiri dari tkga variabel yaitu cakupan, frekuensi, dan amplitude.

Perhitungan terkait kualitas air permukaan menggunakan metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME WQI). Perbandingan metode CCME WQI dengan metode IP dan STORET yaitu, pada metode IP dihitung berdasarkan dua indeks kualitas yaitu rerata dari seluruh pengamatan dalam satu kali pengambilan sampel dan yang kedua yaitu indeks maksimum dari jenis parameter yang nilainya dominan dalam satu kali pengambilan sampel. Metode STORET yaitu mengumpulkan data kualitas air dan debit air dalam beberapa waktu lalu akan dibandingkan dengan setiap nilai parameternya, dan dalam penilaiannya untuk dibawah parameter diberi skor 0 dan untuk nilai yang diatas baku mutu diberi nilai <0. Metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME WQI) ini dikembangkan di Kanada dengan memiliki tiga indikator dalam perhitungannya. Indikator tersebut terdiri dari F1, F2, dan F3, F1 adalah perhitungan dari jumlah parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu, F2 merupakan jumlah hasil uji yang tidak sesuai dengan baku mutu, dan F3 merupakan selisih dari hasil pengujian dengan nilai baku

mutunya. Hasil dari perhitungan menggunakan metode CCME WQI memiliki rentang nilai pada kelasnya yang terdiri dari 95-100 *excellent*, 80-94 *good*, 65-79 *fair*, 45-64 *merginal*, dan 0-44 *poor* (Alfilaili, 2020). Metode perhitungan CCME WQI ini diperlukan pengambilan dan pengujian sampel sebanyak minimal empat kali dengan waktu yang *flexibel*. Hal ini untuk mengetahui kualitas air yang digunakan secara terus-menerus dan untuk melihat perubahan kualitas air pada lokasi penelitian dari waktu ke waktu. Hasil dari perhitungan yang pengujiannya empat kali untuk membandingkan indeks kualitas air antar lokasi pengambilan sampel. Baku mutu yang digunakan disesuaikan dengan lokasi penelitian dan parameter pengujian yang digunakan sama antar pengujian sampelnya (Romdania, dkk, 2018).

Perhitungan pada metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME WQI) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

- F1 (*scope*) merupakan jumlah variabel-variabel yang tidak memenuhi baku mutu (variabel gagal).

$$F1 = \left[\frac{\text{Number of failed variables}}{\text{Total number of variables}} \right] \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

- F2 (*frequency*) merupakan jumlah parameter yang tidak memenuhi baku mutu (uji gagal).

$$F2 = \left[\frac{\text{Number of failed test}}{\text{Total number of test}} \right] \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

- F3 (*amplitude*) merupakan jumlah nilai uji gagal tidak memenuhi baku mutu.
 - Jumlah waktu dari parameter lebih besar atau kurang dari baku mutu minimum disebut *excursion*. Jika nilai uji lebih dari baku mutu:

$$\text{excursion } i = \left[\frac{\text{Failed test value}_i}{\text{Objective}_i} \right] - 1 \dots \dots \dots (3)$$

- Jika nilai uji kurang dari baku mutu:

$$\text{excursion } i = \left[\frac{\text{Objective}_i}{\text{Failed test value}_i} \right] - 1 \dots \dots \dots (4)$$

- Uji *excursion* dari baku mutu dan membagi nilai total uji (baik yang terpenuhi maupun tidak terpenuhi) disebut normalisasi *excursion* atau nse:

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^n \text{excursion}_i}{\# \text{ of test}} \dots \dots \dots (5)$$

- Nilai nse kisaran 0 hingga 100:

$$F3 = \left[\frac{nse}{0.01 nse + 0.01} \right] \dots \dots \dots (6)$$

- $CCME WQI = 100 - \left[\frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1.732} \right] \dots \dots \dots (7)$

Tabel 1. Klasifikasi Status Menurut CCME WQI

Nilai	Status
95 - 100	Sangat Baik
80 - 94	Baik
65 - 79	Cukup
45 - 64	Kurang
0 - 44	Buruk

Sumber: Lumbae al., (2011)

Tabel 2. Baku Mutu Air Limbah Industri

Parameter	Satuan	Baku Mutu
BOD	mg/L	50
COD	mg/L	125
TSS	mg/L	200
pH	mg/L	6-9
Amoniak (sebagai N)	mg/L	1

Sumber: PerDa DIY No 7 Tahun 2016

Tabel 3. Baku Mutu Air Permukaan

Parameter	Satuan	Baku Mutu
BOD	mg/L	3
COD	mg/L	25
TSS	mg/L	50
pH	mg/L	6-9
Amoniak (sebagai N)	mg/L	10

Sumber: PP RI No 22 Tahun 2021

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel yang dilakukan sebanyak empat kali dilakukan pada hari Senin tanggal 10 Juli 2023, hari Jumat tanggal 14 Juli 2023, hari Senin tanggal 17 Juli 2023, dan hari Jumat tanggal 21 Juli 2023. Pengambilan pada hari Senin dan Jumat dilakukan karena menyesuaikan dengan waktu penyiraman kandang ternak ayamnya. Sampel yang diambil akan diuji pada Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta untuk mengetahui nilai dari parameter BOD, COD, TSS, pH, dan Amoniak (N) melebihi baku mutu atau tidak. Pada air limbah didapatkan hasil pengujian laboratorium sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Laboratorium Air Limbah

No	Pengulangan	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TSS (mg/L)	pH	Amonia (sebagai N) (mg/L)
1	10 Juli 2023	29,4	158,5	569	7,3	0,1142
2	14 Juli 2023	27,2	89,0	43	7,7	0,0260
3	17 Juli 2023	97,0	304,5	76	7,8	0,02316

4	21 Juli 2023	209,5	20,6	10	7,3	0,0618
	Baku Mutu (mg/L)	3	25	50	6-9	10

Keterangan : 209,5 : Melebihi Baku Mutu

Sumber : Uji Laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta (2023)

- Menghitung nilai F1

F_1 = jumlah variabel-variabel yang tidak memenuhi baku mutu (variabel gagal)

$$F_1 = \frac{\text{Jumlah parameter yang tidak sesuai baku mutu}}{\text{Jumlah parameter yang diuji}} \times 100$$

$$F_1 = \frac{3}{5} \times 100$$

$$F_1 = 60$$

- Menghitung nilai F2

F_2 = jumlah parameter yang tidak memenuhi baku mutu (uji gagal)

$$F_2 = \frac{\text{Jumlah unit data yang tidak sesuai baku mutu}}{\text{Jumlah parameter yang diuji}} \times 100$$

$$F_2 = \frac{5}{20} \times 100$$

$$F_2 = 25$$

- Menghitung nilai F3

F_3 = jumlah nilai uji gagal tidak memenuhi baku mutu

$$\text{Excursion } i = \frac{\text{Unit data yang tidak sesuai baku mutu}}{\text{Baku mutu}} - 1$$

$$\text{Excursion } i = \frac{97}{3} - 1 = 31,3$$

$$\text{Excursion } i = \frac{209,5}{3} - 1 = 68,8$$

$$\text{Excursion } i = \frac{158,5}{25} - 1 = 5,34$$

$$\text{Excursion } i = \frac{304,5}{25} - 1 = 11,18$$

$$\text{Excursion } i = \frac{569}{50} - 1 = 10,38$$

Menghitung nilai nse

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^n \text{excursion}_i}{\# \text{ of test}}$$

$$nse = \frac{127}{20} = 6,35$$

Menghitung F3

$$F_3 = \left[\frac{nse}{0,01 nse + 0,01} \right]$$

$$F_3 = \left[\frac{6,35}{0,01 \times 6,35 + 0,01} \right]$$

$$F_3 = 86,39$$

- Menghitung nilai CCME WQI

$$CCME\ WQI = 100 - \left[\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1,732} \right]$$

$$CCME\ WQI = 100 - \left[\frac{\sqrt{60^2 + 25^2 + 86,39^2}}{1,732} \right]$$

$$CCME\ WQI = 100 - 82,15$$

$$CCME\ WQI = 17,85$$

- Hasil skorsing CCME WQI

Lp 4 Air Limbah didapatkan nilai CCME WQI sebesar 17,85 termasuk kedalam kategori **Buruk**.

Sedangkan hasil dari pengujian sampel air permukaan dapat dilihat pada perhitungan berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Laboratorium Air Permukaan

No	Pengulangan	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TSS (mg/L)	pH	Amonia (sebagai N) (mg/L)
1	10 Juli 2023	20,6	153,5	336	8,1	<0,0107
2	14 Juli 2023	8,1	83,3	30	8,1	<0,0107
3	17 Juli 2023	2,7	26,3	11	8,1	<0,0107
4	21 Juli 2023	2,3	30,6	7	7,5	<0,0107
Baku Mutu (mg/L)		3	25	50	6-9	10

Keterangan : : Melebihi Baku Mutu

Sumber : Uji Laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta, 2023

- Menghitung nilai F1

F_1 = jumlah variabel-variabel yang tidak memenuhi baku mutu (variabel gagal)

$$F_1 = \frac{\text{Jumlah parameter yang tidak sesuai baku mutu}}{\text{Jumlah parameter yang diuji}} \times 100$$

$$F_1 = \frac{3}{5} \times 100$$

$$F_1 = 60$$

- Menghitung nilai F2

F_2 = jumlah parameter yang tidak memenuhi baku mutu (uji gagal)

$$F_2 = \frac{\text{Jumlah unit data yang tidak sesuai baku mutu}}{\text{Jumlah parameter yang diuji}} \times 100$$

$$F_2 = \frac{7}{20} \times 100$$

Sertiteny/Analisis Kualitas

$$F_2 = 35$$

- Menghitung nilai F3

F_3 = jumlah nilai uji gagal tidak memenuhi baku mutu

$$Excursion\ i = \frac{Unit\ data\ yang\ tidak\ sesuai\ baku\ mutu}{Baku\ mutu} - 1$$

$$Excursion\ i = \frac{20,6}{3} - 1 = 5,86$$

$$Excursion\ i = \frac{8,1}{3} - 1 = 1,7$$

$$Excursion\ i = \frac{153,5}{25} - 1 = 5,14$$

$$Excursion\ i = \frac{83,3}{25} - 1 = 2,332$$

$$Excursion\ i = \frac{26,3}{25} - 1 = 0,052$$

$$Excursion\ i = \frac{30,6}{25} - 1 = 0,224$$

$$Excursion\ i = \frac{336}{50} - 1 = 5,72$$

Menghitung nilai nse

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^n excursion_i}{\#\ of\ test}$$

$$nse = \frac{21,028}{20} = 1,0514$$

Menghitung F3

$$F_3 = \left[\frac{nse}{0,01\ nse + 0,01} \right]$$

$$F_3 = \left[\frac{1,0514}{0,01 \times 1,0514 + 0,01} \right]$$

$$F_3 = 51,25$$

- Menghitung nilai CCME WQI

$$CCME\ WQI = 100 - \left[\frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1,732} \right]$$

$$CCME\ WQI = 100 - \left[\frac{\sqrt{60^2 + 35^2 + 51,25^2}}{1,732} \right]$$

$$CCME\ WQI = 100 - 49,84$$

$$CCME\ WQI = 50,16$$

- Hasil skorsing CCME WQI

Lp 17 Air Permukaan didapatkan nilai CCME WQI sebesar 50,16 termasuk kedalam kategori **Kurang**.

Setelah dilakukan perhitunagn menggunakan metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME WQI) didapatkan pada pengujian air limbah tergolong Buruk dan pada air permukaan tergolong Kurang. Hal ini menandakan bahawa kualitas air telah tercemar akibat

limbah kegiatan peternakan. Untuk air permukaan yang posisi pengambilan sampelnya berada pada ujung aliran parit yang melintasi pemukiman dan berakhir ke Sungai Progo memiliki potensi tercemar akibat limbah domestik masyarakat juga. Disepanjang aliran air permukaan juga terdapat beberapa kandang ternak sapi maupun kambing sehingga potensi yang utama dapat diasumsikan oleh peternakan. Perlunya ada tindak lanjut terkait pencemaran yang terjadi jika didekati secara terus menerus bisa memperburuk kondisi dari kualitas lingkungan daerah Kalurahan Wijimulyo terutama badan airnya. Pencemaran terhadap air permukaan dapat dihindari dengan adanya pembuat Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pada peternakan tersebut. Untuk pengaliran dari air limbah menuju IPAL lalu diolah sehingga dibuang pada badan air terdekat contohnya seperti parit.

KESIMPULAN

Pengujian pada sampel air didapatkan pada air limbah yang telah tercampur dengan air irigasi tergolong Buruk dengan nilai 17,85 menurut klasifikasi *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME WQI) dan pada air permukaan Kurang dengan nilai 50,16. Pengujian pada air limbah parameter yang melebihi baku mutu yaitu BOD, COD, dan TSS dengan nilai BOD yang tertinggi pada pengujian keempat dengan nilai 209,5 mg/L, nilai COD yang tertinggi 304,5 mg/L pada pengujian yang ketiga, untuk nilai TSS yang tertinggi sebesar 569 mg/L pada pengujian pertama, untuk nilai pH dan Amoniak masih tergolong aman tidak ada yang melebihi baku mutu. Pada pengujian air permukaan didapatkan parameter yang melebihi baku mutu pada parameter BOD, COD, dan TSS dengan nilai BOD tertinggi sebesar 20,6 mg/L pada pengujian pertama, nilai COD tertinggi sebesar 153,5 mg/L pada pengujian pertama, nilai TSS yang tertinggi sebesar 336 mg/L pada pengujian yang pertama juga, untuk nilai pH dan Amoniak masih tergolong aman karena nilainya dibawah baku mutu. Dampak dari limbah peternakan jika tidak diolah dan dibuang terus menerus ke lingkungan akan mengakibatkan pencemaran dan kerusakan lingkungan terutama badan air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta dan Seminar Nasional Satu Bumi Tahun 2023 telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan kegiatan penelitian terhadap kualitas air permukaan pada Kalurahan Wijimulyo akibat limbah kegiatan peternakan dengan metode perhitungan menggunakan *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME WQI).

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiali, F.N. (2020). *Pengaruh Penggunaan Media Dalam Menurunkan Kandungan Amonia pada Limbah Cair Rumah Potong Ayam (RPA) dengan Sistem Biofilter Anaerob*. *Jurnal Teknik UNIPA*, 13 (1), 13-18
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius
- Lumb, A., Sharma, T.C., & Bibeault, J.F. (2021). *A Review of Genesis and Evolution of Water Quality Index (CCME WQI) and Some Future Directions*. *Water Quality, Exposure and Health* 3, 11-24
- Ni'ma, L., Yudono, A. R. A., & Gomareuzzaman. (2021). *Kajian Kerentanan Air Bawah Tanah Terhadap Potensi Pencemaran Akibat Limbah RPH (Rumah Potong Hewan) di Yogyakarta*. *Prosiding Satu Bumi*, 3(1)
- Romdania, Y., Herison, A., Susilo, G. E., & Novilyansa, E. (2022). *Kajian Penggunaan Metode IP, Storet, dan CCME WQI Dalam Menentukan Status Kualitas Air*. *SPATIAL: Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi*, 10 (1), 111-120

Sertiteny/Analisis Kualitas

Sari, I. R. I., Yudono, A. R. A., Wicaksono, A. P., Utami, A., & Widiarti, I. W. (2023). *Analisa Kualitas dan Penentuan Status Mutu Airtanah pada Daerah Aktivitas Peternakan Sapi di Kalurahan Kulwaru, Kapanewon, Wates, Kabupaten Kulon Progo, DIY. Prosiding Satu Bumi, 4(1)*

Sertiteny, Sefira. (2023). *Kajian Pencemaran Limbah Peternakan Terhadap Kualitas Air Permukaan dan Airtanah Di Kalurahan Wijimulyo, Kapanewon Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, DIY. Skripsi, UPN Veteran Yogyakarta*

Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomo 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengolahan Lingkungan Hidup

SNI 6989.59-2008 tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah

SNI 6989.57.2008 tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan

Karakteristik Air Lindi Instalasi Pengolahan Air Sampah (IPAS) 3 di Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang

Esti Warahap Sari¹⁾, Ika Wahyuning Widiarti²⁾, Ayu Utami, Agus Bambang Irawan³⁾, and Aditya Pandu Wicaksono⁴⁾

^{1,2,3,4)}Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta/Jurusan Teknik Lingkungan

^{a)}Corresponding author: ika.widiarti@upnyk.ac.id

^{b)} 114190071@student.upnyk.ac.id

ABSTRAK

Air lindi merupakan jenis air limbah khusus yang mengandung berbagai macam polutan yang bersifat toksik terhadap lingkungan. Studi terkait karakteristik air lindi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik air lindi sebelum diolah di IPAS 3 TPST Bantargebang agar dapat dijadikan dasar manajemen pengolahan air lindi di TPST Bantargebang. Sampel air lindi diambil pada *inlet* dan *outlet* IPAS 3 pada tanggal 31 Maret 2023. Sampel air lindi diambil menggunakan teknik *grab sampling* sebanyak 2 buah dengan volume tiap sampel sebanyak 2 liter. Pengujian air lindi dilakukan untuk parameter pH, BOD₅, COD, dan Hg. Berdasarkan pengujian dan analisis didapatkan nilai tiap parameter pada *inlet* dan *outlet* berturut-turut sebesar 8,6; 933 mg/L; 3110 mg/L, dan 0,1896 mg/L sedangkan 6,75; 44 mg/L; 146 mg/L; dan <0,0005 mg/L. Nilai rasio antara BOD₅ dan COD sebelum pengolahan sebesar 0,3 sehingga tergolong ke dalam air lindi usia sedang, meskipun TPST Bantargebang tergolong ke dalam usia tua. Berdasarkan nilai tersebut, maka jenis pengolahan saat ini, yaitu aerasi, koagulasi-flokulasi, dan *sandfilter* sudah cukup baik dalam mengolah tipe air lindi ini yang ditandai dengan pemenuhan baku mutu untuk seluruh parameter. Namun, parameter Hg perlu monitoring khusus dikarenakan toksisitas dan konsentrasinya yang tergolong tinggi

Kata Kunci: Air lindi; IPAS; TPST Bantargebang

ABSTRACT

Leachate is a special type of wastewater that contains a variety of pollutants that are toxic to the environment. Studies related to leachate characteristics were carried out with the aim of acknowledging the characteristics of the raw leachate hence can be used as a consideration for leachate treatment management at TPST Bantargebang. Leachate sample were taken from the inlet of IPAS 3 on March 31, 2023. Two leachate samples were collected with grab sampling technique and had a volume of two liters each. Leachate quality analysis was carried out for pH, BOD₅, COD, and Hg. The result shows the quality of leachate based on the value of each parameter at the inlet and outlet was 8.6; 933 mg/L; 3110 mg/L; 0.1896 mg/L and 6.75; 44 mg/L; 146 mg/L; <0.0005 mg/L. The BOD₅/COD ratio was 0,3 thus can be classified as intermediate leachate, even though TPST Bantargebang is classified as old landfill. Based on these result, the current type of treatment, such as aeration, coagulation-flocculation, and sandfilter are adequate to treat this type of leachate, which has met quality standards for all parameters despite better monitoring is necessary due to high toxicity and concentration of Hg.

Keywords: Landfill leachate; WWTP; Bantargebang landfill

PENDAHULUAN

Sampah yang diproduksi di Provinsi DKI Jakarta diolah di Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang. TPST Bantargebang menerima sampah ± 7.700 ton/hari. Metode yang diterapkan dalam pengelolaan sampah, yakni *sanitary landfill* (Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta, 2022).

Kontaminasi air lindi merupakan salah satu risiko utama pada *landfill* yang diakibatkan oleh proses biologis dalam sampah (Vaverková, 2019). Permasalahan terkait pembentukan air lindi tidak hanya terjadi ketika masa operasi *landfill*, melainkan hingga beberapa tahun setelah *landfill* ditutup (Somani et al., 2019 dalam Podlasek et al., 2023).

Air lindi merupakan *effluent* dalam bentuk cairan akibat perkolasi air hujan ke dalam timbunan sampah, proses biokimia dalam sampah, dan kandungan air dalam sampah (Renou et al., 2008). Townsend et al. (2015) mengatakan bahwa kontak antara air dengan sampah menyebabkan bahan kimia dalam sampah maupun hasil samping reaksi kimia terlarut sehingga air lindi mengandung bahan kimia terlarut maupun material suspensi yang tinggi.

Air lindi dapat berdampak buruk terhadap lingkungan. Kandungan bahan organik yang tinggi dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut dalam air sehingga dapat mengakibatkan kematian pada tanaman ataupun organisme akuatik dan eutrofikasi pada badan air. Kandungan mikroorganisme dan virus yang berbahaya terhadap manusia. Logam berat yang berbahaya terhadap kesehatan manusia dan dapat menurunkan kesuburan tanah (Youcai, 2018). Selain itu, Iravanian & Ravari (2020) mengatakan bahwa *xenobiotic organic compounds* yang memiliki struktur kimia kompleks dapat bersifat toksik bahkan terakumulasi dalam sel organisme dan mengakibatkan masalah kesehatan bagi manusia. Air lindi dapat mengalir ke dalam air tanah maupun air permukaan dan mencemari tanah maupun air. Selanjutnya, zat toksik dalam air lindi juga dapat terakumulasi ke dalam tubuh makhluk hidup dan akan tertransportasi melalui rantai makanan (Vaverková, 2019).

Air lindi dikategorikan sebagai jenis air limbah spesifik dikarenakan variabilitas komposisinya (Jayawardhana et al., 2016). Mengacu pada Podlasek et al. (2023), komposisi air lindi sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni komposisi dan ukuran partikel dalam sampah, umur sampah, kandungan air, temperatur di dalam *landfill*, metode operasi pada *landfill*, dan kondisi hidrologi serta iklim di lokasi sekitar *landfill*. Usia *landfill* dikatakan sebagai faktor dominan di antara beberapa faktor yang memengaruhi konsentrasi polutan dalam air lindi (Ma et al., 2022). Menurut Gómez et al. (2019), usia *landfill* secara spesifik adalah fase pada *landfill*, yang terdiri dari fase aerobik, fase asam anaerobik, fase pembentukan metana, dan fase maturasi yang masing-masing memiliki komposisi polutan utama yang berbeda. Aziz et al. (2023) mengatakan jika usia *landfill* digunakan untuk mengklasifikasikan air lindi, yakni air lindi muda (kurang dari 5 tahun), transisi (5-10 tahun), dan tua atau stabil (lebih dari 10 tahun).

Karakteristik air lindi merupakan salah satu aspek yang penting dalam pengembangan metode dan teknik remediasi (Jayawardhana et al., 2016). Karakteristik air lindi dapat dijadikan pertimbangan dalam memungkinkan pengolahan yang tepat (Mohd-Salleh et al., 2020). Alfani (2022) mengatakan bahwa karakteristik air lindi dapat memengaruhi efektivitas dan efisiensi dari teknologi pengolahan yang dipilih. Corsino et al. (2020) menyatakan bahwa apabila nilai BOD₅/COD rendah mengakibatkan penyisihan bahan organik akan rendah, sedangkan apabila nilai BOD₅/COD lebih dari 0,3 maka air lindi tersebut sesuai diolah dengan proses biologis. Beberapa penelitian terdahulu terkait karakteristik air lindi sudah dilakukan, beberapa di antaranya di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin (Sari & Afdal, 2017), Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Cipayung (Noerfitriyani et al., 2018), dan di Simpang Renggam *Landfill Site* (Mohd-Salleh et al., 2020).

TPST Bantargebang mengolah air lindi pada beberapa unit instalasi pengolahan air sampah (IPAS). Salah satu unit pengolahan air lindi adalah IPAS 3 yang mengolah air lindi dari lahan uruk zona III. Tujuan pada studi ini adalah untuk menganalisis karakteristik air lindi yang diolah di IPAS 3 agar dapat diketahui klasifikasi tipe usia lindi. Karakteristik air lindi *existing* dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan terkait manajemen pengolahan air lindi ke depannya.