

Analisa Kualitas dan Penentuan Status Mutu Airtanah pada Daerah Aktivitas Peternakan Sapi di Kalurahan Kulwaru, Kapanewon Wates, Kabupaten Kulon Progo, DIY

Isna Rahma Indah Sari¹⁾, Andi Ade Renata Yudono^{2a)}, Aditya Pandu Wicaksono³⁾, Ayu Utami⁴⁾, Ika Wahyuning Widiarti⁵⁾

^{1,2,3,4,5)}Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral,
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
JL. Padjajaran, Condongcatur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55283

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

ABSTRAK

Kegiatan peternakan sapi di Kalurahan Kulwaru, Kapanewon Wates, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta masih banyak dijumpai dengan dibuktikan adanya 33 aktivitas peternakan sapi yang dilakukan oleh masyarakat setempat secara mandiri di pekarangan rumah warga dekat dengan sumur gali warga yang biasanya digunakan sebagai sumber pemenuhan kebutuhan air sehari-hari. Ditemukannya sumur berbau dan keruh di dekat lokasi ternak sapi menjadi salah satu indikasi telah masuknya bahan polutan ke airtanah. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kualitas dan status mutu airtanah terhadap aktivitas peternakan sapi di Kalurahan Kulwaru. Penentuan status mutu airtanah dengan analisis dan perhitungan Indeks Pencemaran (IP) serta melakukan pengambilan tiga sampel airtanah berdasarkan arah aliran muka airtanah serta keberadaan sumur gali masyarakat. Pengujian kualitas airtanah nantinya akan dibandingkan dengan baku mutu air kelas I menurut Pergub DIY No.20 Tahun 2008 meliputi parameter fisik dan kimia berupa TDS, TSS, pH, BOD, COD, Ammonia, dan Sulfida. Berdasarkan hasil uji laboratorium dan perhitungan nilai IP, ketiga sampel airtanah yang diuji memiliki status mutu air tercemar sedang dengan beberapa parameter yang melebihi baku mutu pada lokasi Lp1 TDS 1832 mg/L, TSS 13,2 mg/L, COD 28,2267 mg/L, ammonia 1,0977 mg/L, dan sulfida 0,015 mg/L, kualitas pada lokasi Lp2 TSS 12 mg/L, ammonia 0,8807 mg/L, dan sulfida 0,041 mg/L, dan kualitas pada lokasi Lp3 TSS 8 mg/L, COD 13,7432 mg/L, ammonia 0,7686 mg/L, dan sulfida 0,035 mg/L.

Kata kunci: Airtanah; Kualitas Air; Status Mutu Air; Indeks Pencemaran; Peternakan Sapi

ABSTRACT

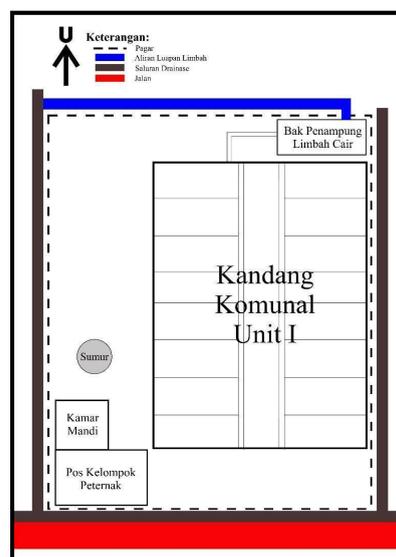
Cattle farming activities in Kalurahan Kulwaru, Kapanewon Wates, Kulon Progo Regency, Yogyakarta Special Region are still widely found with evidence of 33 cattle farming activities carried out by the local community independently in the yards of residents' homes close to residents' dug wells which are usually used as a source of meeting daily water needs. The discovery of smelly and turbid wells near cattle sites is one indication that pollutants have entered the groundwater. The purpose of this study is to determine the quality and quality status of groundwater for cattle farming activities in Kalurahan Kulwaru. Determination of groundwater quality status by analyzing and calculating the Pollution Index (IP) and taking three groundwater samples based on the direction of groundwater level flow and the presence of community dug wells. Groundwater quality testing will later be compared with class I water quality standards according to Pergub DIY No.20 of 2008 including physical and chemical parameters in the form of TDS, TSS, pH, BOD, COD, Ammonia, and Sulfide. Based on the results of laboratory tests and ip value calculations, the three groundwater samples tested had moderately polluted water quality status with several parameters that exceeded the quality standards at the Lp1 TDS 1832 mg / L, TSS 13.2 mg / L, COD 28.2267 mg / L, ammonia 1.0977 mg / L, and sulfide 0.015 mg / L, quality at the Lp2 TSS location 12 mg / L, ammonia 0.8807 mg/L, and sulfide 0.041 mg/L, and quality at the Lp3 TSS site 8 mg/L, COD 13.7432 mg/L, ammonia 0.7686 mg/L, and sulfide 0.035 mg/L.

Keywords: Groundwater; Water Quality; Water Quality Status; Pollution Index; Cattle Farm

PENDAHULUAN

Peternakan merupakan salah satu sektor yang berperan penting dalam hal penyediaan protein hewani yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Peluang besar yang dimiliki sektor ini akan meningkat seiring pertumbuhan penduduk yang pesat. Masih banyaknya aktivitas peternakan sapi yang dilakukan dan dikelola secara tradisional akan menimbulkan limbah baik berupa limbah padat dan limbah cair (Hanafi, 2016). Feses dan sisa pakan merupakan limbah padat, serta urin sapi dan keseluruhan air untuk mencuci sapi serta membersihkan kandang merupakan limbah cair dari hasil aktivitas peternakan sapi (Bintang, 2019). Limbah padat maupun cair yang dihasilkan dari kegiatan ternak akan memberikan dampak negatif bagi lingkungan sekitar apabila tidak dikelola dan diolah secara baik (Widyaningrum, 2016). Potensi pencemaran di suatu daerah dapat dipengaruhi dari kondisi alam dan non alam. Salah satu kondisi alam yang mempengaruhi suatu pencemaran yaitu karakteristik akuifer dan geohidrologi daerah penelitian (Ni'ma, dkk., 2021).

Kalurahan Kulwaru, Kapanewon Wates, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu daerah dengan dominasi aktivitas ternak yang dilakukan masyarakat setempat. Salah satu bukti bahwa masih banyaknya aktivitas peternakan yang dilakukan di daerah ini yaitu adanya 2 unit kandang komunal yang didirikan oleh pemerintah pada tahun 2013 dengan kapasitas 32 ekor/unit serta masih ditemukannya 33 ternak mandiri yang dilakukan oleh masyarakat setempat. Penggunaan airtanah dari sumur gali warga yang difungsikan sebagai pemenuhan air sehari-hari masyarakat setempat berpotensi tercemar akibat aktivitas peternakan, terlebih adanya luapan air limbah di sisi utara kandang komunal unit I diindikasikan dapat mencemari airtanah di daerah sekitar. Berdasarkan **Gambar 1** luapan limbah cair yang terjadi salah satunya diakibatkan oleh tingginya curah hujan yang menambah volume limbah. Selain itu, kondisi air dari segi fisik berupa ditemukannya bau pada air sumur gali warga di sebelah barat kandang komunal unit I juga mendorong perlunya pengujian kualitas airtanah dan status mutu airtanah di daerah penelitian.



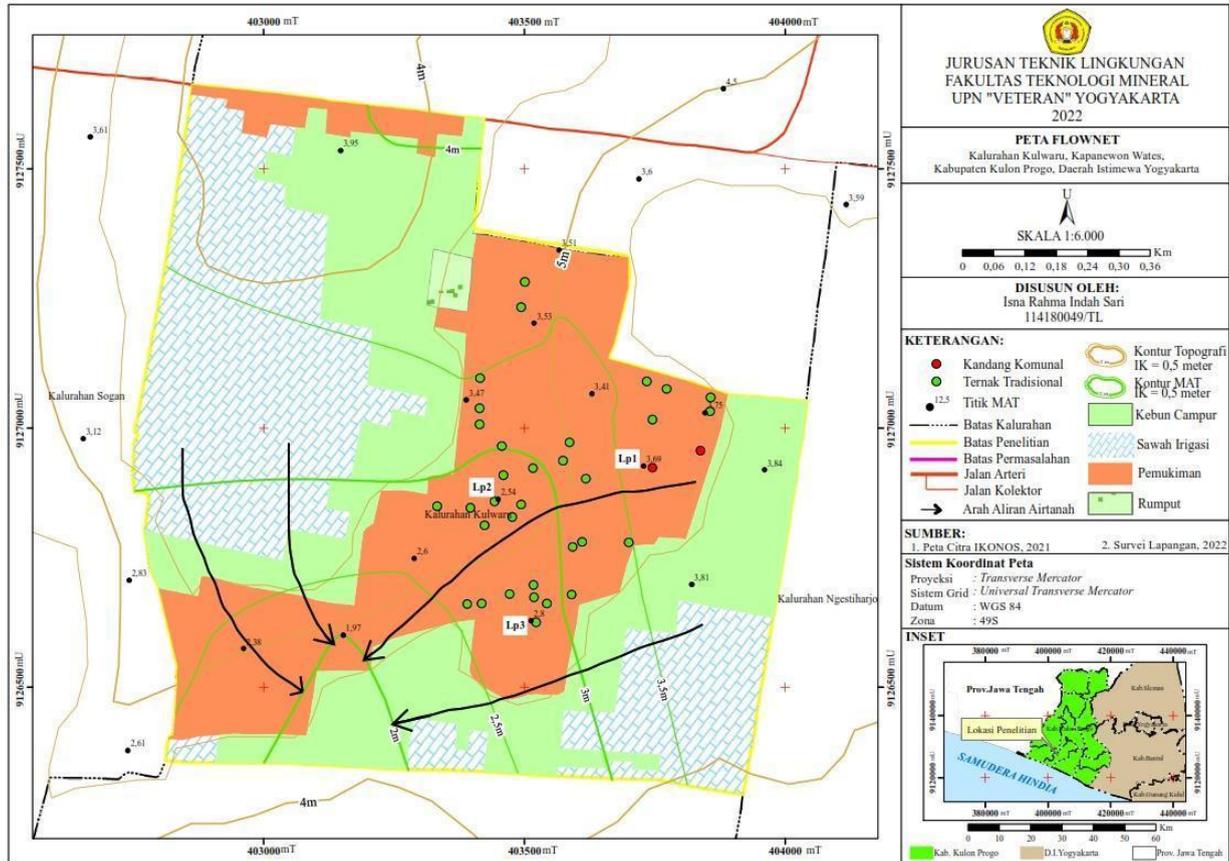
Gambar 1. Denah Lokasi Kandang Komunal Unit I

METODE

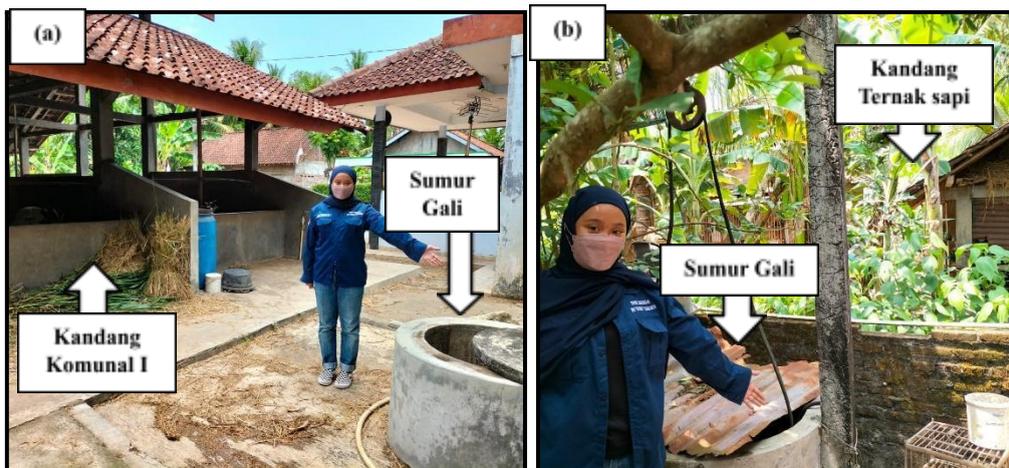
Pengambilan Data

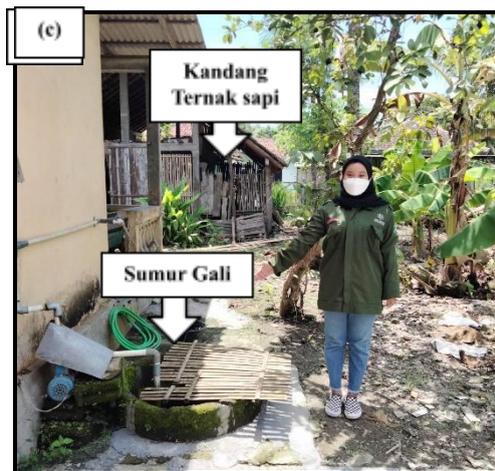
Pengambilan data yang dibutuhkan pada penelitian ini berupa sampel airtanah, diambil berdasarkan teknik *purposive sampling* dengan melihat ketersediaan sumur gali di daerah penelitian serta mempertimbangkan arah Muka Airtanah (MAT) daerah setempat. Berdasarkan **Gambar 2** peta *flownet* yang telah dibuat, aliran MAT mengarah dari timur laut menuju barat daya yang mengarah ke arah pemukiman diakibatkan adanya aktivitas pengambilan airtanah secara berlebih (penurunan). Pengambilan sampel airtanah dilakukan sebanyak 3 titik yaitu Lp1 untuk sumur berjarak 2 meter dari

kandang komunal unit I (kapasitas maksimal 32 ekor sapi) yang dapat dilihat pada **gambar 3a**, Lp2 untuk sumur berjarak 50 meter dari kandang komunal unit I yang merupakan sumur gali warga setempat yang dapat dilihat pada **gambar 3b**, dan Lp3 untuk sumur dengan jarak 70 meter dari kandang komunal unit I yang dapat dilihat pada **gambar 3c**. Pengambilan sampel airtanah dilakukan dengan SNI 6989.58:2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Airtanah seperti pada **gambar 4**.



Gambar 2. Peta Flownet





Gambar 3. (a) Lokasi Sampling Lp1; (b) Lokasi Sampling Lp2; (c) Lokasi Sampling Lp3

Metode Uji Laboratorium

Sampel airtanah yang sudah diambil, akan diuji laboratorium untuk menentukan kualitas airtanah. Beberapa parameter yang diuji antara parameter fisik berupa TDS dan TSS, serta parameter kimia berupa pH, BOD, COD, Ammonia, dan Sulfida. Pemilihan ketujuh parameter tersebut berdasarkan Peraturan Daerah DIY Nomor 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah untuk Kegiatan Peternakan Babi dan Sapi, sedangkan nantinya nilai uji laboratorium yang dihasilkan akan dibandingkan dengan baku mutu air kelas I yang terdapat pada Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008.

Parameter Baku Mutu Air	Satuan	Baku Mutu
Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000
Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	0
pH	-	6,0-8,5
BOD	mg/L	2
COD	mg/L	10
Ammonia (N)	mg/L	0,5
Sulfida (S)	mg/L	0,002

(Sumber: PerGub DIY No.20 Th 2008)

Metode Indeks Pencemaran

Analisis kualitas airtanah dilakukan dengan metode Indeks Pencemaran (IP) berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Lampiran II tentang pedoman status mutu air. Penentuan status mutu air dengan IP menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_M^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_R^2}{2}}$$

Keterangan:

Lij = Konsentrasi baku mutu parameter kualitas air sesuai peruntukannya (j)

Ci = Konsentrasi parameter kualitas air pada sampel

PIj = Indeks Pencemaran untuk peruntukannya

$(Ci/Lij)_M$ = Nilai Ci/Lij maksimum

$(Ci/Lij)_R$ = Nilai Ci/Lij rata-rata

Hasil perhitungan indeks pencemaran akan diklasifikasikan menurut tabel berikut:

Nilai Pij	Keterangan
$0 \leq Pij \leq 1,0$	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
$1,0 < Pij \leq 5,0$	Tercemar ringan
$5,0 < Pij \leq 10$	Tercemar sedang
$Pij > 10$	Tercemar berat

Sumber: KepMen LH No. 115 Th 2003

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kualitas airtanah pada tiga sampel airtanah yang diuji, ketiga sampel airtanah memperlihatkan beberapa parameter yang melebihi baku mutu. Beberapa parameter yang melebihi baku mutu dapat dipengaruhi oleh aktivitas ternak sapi mandiri yang lokasinya berdekatan dengan sumur gali warga, terlebih kondisi Muka Airtanah (MAT) yang cukup dangkal berkisar antara 1,5 – 4 meter memicu besarnya bahan pencemar yang masuk ke airtanah. Selain kondisi airtanah yang dangkal di lokasi penelitian, adanya beberapa parameter pengujian yang melebihi baku mutu dapat terjadi karena kondisi tanah yang memiliki tekstur tanah lempung geluhan mengakibatkan adanya bahan polutan yang masuk hingga ke airtanah. Tekstur tanah lempung geluhan memiliki kandungan pasir <50% sehingga masih dapat terjadi infiltrasi polutan ke dalam tanah. Kondisi lain, dekatnya sumur gali warga setempat dengan lokasi kandang ternak sapi mandiri serta kondisi kandang yang masih beralas tanah tanpa semen (lapisan *impermeable*) sangat memicu masuknya polutan ke tanah. Berdasarkan kondisi tersebut maka pengujian kualitas airtanah dan penentuan status mutu air diperlukan pada penelitian ini. **Tabel 1** merupakan tabel hasil uji laboratorium ketiga sampel airtanah yang telah dilakukan.

Tabel 1. Hasil uji laboratorium ketiga sampel airtanah

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Airtanah		
			Lp1	Lp2	Lp3
TDS	mg/L	1000	1832*	996	783
TSS	mg/L	0	13,2*	12*	8*
pH	-	6-8,5	6,99	7,04	7,17
BOD	mg/L	2	0,6179	0,6179	0,6179
Parameter	Satuan	Baku Mutu	Airtanah		
			Lp1	Lp2	Lp3
COD	mg/L	10	28,2267*	7,8386	13,7432*
Ammonia (N)	mg/L	0,5	1,0977*	0,8807*	0,7686*
Sulfida (S)	mg/L	0,002	0,015*	0,041*	0,035*

Keterangan: * = melebihi baku mutu PerGub DIY No.20 th 2008

Berdasarkan hasil uji laboratorium seperti pada tabel diatas, parameter kimia yaitu pH dan BOD ketiga sampel menunjukkan hasil yang masih dalam baku mutu. Nilai pH yang masih dalam baku mutu yaitu berkisar antara 6,99 – 7,17 menandakan bahwa aktivitas ternak sapi mandiri tidak mempengaruhi tingkat keasaman air di daerah tersebut. Parameter BOD yang menunjukkan kebutuhan oksigen untuk mikroorganisme menguraikan bahan organik masih dalam baku mutu yaitu bernilai 0,6179 mg/L untuk ketiga lokasi. Hal tersebut menandakan bahwa bahan organik yang diuraikan secara biologi tidak melebihi baku mutu.

Analisis parameter fisika, TDS menunjukkan nilai yang melebihi baku mutu yaitu senilai 1832 mg/L pada lokasi Lp1. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh transportasi sedimen aktivitas pertanian yang berada pada sisi sebelah utara dari Lp1. Parameter TSS untuk ketiga lokasi menunjukkan nilai yang melebihi baku mutu. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi akibat aktivitas peternakan serta pengaruh dari arah aliran MAT yang ditunjukkan penurunan nilai TSS dari Lp1 ke Lp2 dan dari Lp2 ke Lp3 seperti pada **Gambar 2** lokasi pengambilan sampel airtanah dari Lp1 hingga Lp3 mengarah dari utara menuju selatan.

Analisis parameter kimia berikutnya yaitu COD menunjukkan 2 dari 3 sampel yang diuji melebihi baku mutu pada Lp1 dan Lp3. Parameter COD merupakan gambaran dari kebutuhan oksigen dalam menguraikan bahan organik secara kimiawi. Tingginya nilai uji COD pada Lp1 dan Lp3 dapat dipengaruhi oleh kondisi sekitar seperti aktivitas domestik yang menunjukkan kondisi sanitasi belum baik dengan ditemukannya buangan limbah domestik yang bersumber dari aktivitas domestik berupa air dengan kandungan detergen tinggi dari hasil mencuci di dekat Lp1 pada **Gambar 4** dan Lp3. Parameter kimia ammonia dan sulfida untuk ketiga sampel menunjukkan nilai melebihi baku mutu. Penurunan terjadi pada parameter ammonia dari Lp1 hingga Lp3. Disisi lain, parameter sulfida pada Lp1 ke Lp2 menunjukkan peningkatan dan penurunan dari Lp2 ke Lp3. Tingginya kadar sulfida pada Lp2 dapat dipengaruhi oleh adanya penumpukan sampah di sekitar lokasi Lp2 serta lembabnya kondisi di sekitar Lp2 yang dapat dilihat pada **Gambar 3b**.



Gambar 4. Luapan Limbah Domestik di Barat Lp1

Berdasarkan analisis dan perhitungan dari nilai uji laboratorium yang telah dilakukan, ketiga sampel airtanah memiliki status mutu air tercemar sedang dengan nilai indeks pencemaran berkisar antara 7,825 hingga 5,294. Hasil analisis dari ketiga lokasi sampling dengan status mutu air berupa tercemar sedang menunjukkan nilai IP tertinggi pada Lp1 senilai 7,825 dengan jarak antara sumur gali dengan kandang komunal unit I hanya berjarak 2 meter serta keterdapatannya sapi ternak 32 ekor dan kondisi kandang yang sudah memiliki alas *impermeable* berupa semen seperti pada **gambar 3a**. Kondisi kandang yang baik akan mempengaruhi masuknya suatu polutan dari aktivitas ternak ke dalam tanah. Penurunan nilai IP terjadi pada Lp2 yaitu 5,53 dengan kondisi sumur berdekatan dengan tumpukan sampah dan kondisi lembab seperti pada **gambar 3b** serta adanya kandang ternak mandiri pada jarak 5 meter dari sumur. Penurunan nilai IP terjadi kembali pada Lp3 dengan nilai 5,294 yang dipengaruhi oleh adanya aktivitas ternak sapi mandiri namun berjarak 7 meter dari sumur seperti pada **gambar 3c**. Jarak radius pengambilan sampel airtanah dari aktivitas ternak sapi terbesar pada kandang komunal unit I yaitu sebanyak 32 ekor sapi dan arah aliran MAT dari timur laut menuju barat daya mempengaruhi transportasi limbah. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan semakin kecilnya nilai IP dari Lp1 menuju Lp3. Disisi lain, adanya pengaruh dari aktivitas domestik di sekitar daerah penelitian juga meningkatkan beberapa parameter yang diuji.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada daerah dengan dominasi aktivitas peternakan sapi, didapatkan hasil uji laboratorium untuk tiga sampel airtanah antara lain Lp1 menghasilkan beberapa parameter yang melebihi baku mutu yaitu TDS 1832 mg/L; TSS 13,2 mg/L; COD 28,2267 mg/L; ammonia 1,0977 mg/L dan sulfida 0,015 mg/L, kualitas pada lokasi Lp2 TSS 12 mg/L; ammonia 0,8807 mg/L; dan sulfida 0,041 mg/L; dan kualitas pada lokasi Lp3 TSS 8 mg/L; COD 13,7432 mg/L;

ammonia 0,7686 mg/L dan sulfida 0,035 mg/L. Analisis mengenai kualitas airtanah dilakukan perhitungan status mutu airtanah dengan indeks pencemaran. Hasil yang didapatkan untuk ketiga sampel airtanah yang diuji menunjukkan status mutu airtanah sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terimakasih banyak kepada Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta yang telah memberikan wadah pembelajaran baik secara materi, fasilitas, dan support kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Tak lupa penulis ucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak terkait penelitian ini serta kepada masyarakat Kalurahan Kulwaru yang mengizinkan saya melakukan penelitian di daerah ini serta dukungannya dalam hal pengambilan data dan dukungan lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- Anggreini, S. A., Widiarti, I. W., & Asrifah, R. D. (2021, Agustus). Kesesuaian Tingkat Kerentanan dengan Status Mutu Air Sungai akibat Pembuangan Limbah Cair Industri Tahu di Desa Somopuro, Kecamatan Jogonalan, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan ke-III*, 457-465.
- Bintang, Y. K., Chandrasasi, D., & Haribowo, R. (2019). Studi Efektifitas dan Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pada Peternakan Sapi Skala Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Pengairan*, 10(1), 51-58.
- Fadli, D. A., Utami, A., & Yudono, A. R. (2021, Agustus). Pengaruh Karakteristik Limbah Cair Tahu Terhadap Kualitas Air Sungai Di Desa Siraman, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, DIY. *Prosiding Seminar Nasional*, 130-138.
- Hanafi, H. (2016). Peran Kandang Sistem Komunal Ternak Sapi Potong Terintegrasi Limbah Pertanian dalam Mendukung Kedaulatan Pangan di Yogyakarta. *Jurnal Agros*, 18(2), 126-133.
- Ni'ma, L., Yudono, A. R., & Gomareuzzaman, M. (2021). Kajian Kerentanan Air Bawah Tanah terhadap Potensi Pencemaran akibat Limbah RPH (Rumah Pematangan Hewan) di Yogyakarta. *Prosiding SATU BUMI*, 3(1), 260-273.
- Rahim, Y. (2010). *Analisis Kandungan Aluminium (Al), Sulfida, BOD, COD, Total Padatan Tersuspensi (TSS) dan pH dari Air Sungai Kapal Keruk di Desa Karang Anyer Kec. Secanggang Kab. Langkat*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Saputro, D. D., Wijaya, B. R., & Wijayanti, Y. (2014). Pengelolaan Limbah Peternakan Sapi untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi pada Kelompok Ternak Patra Sutera. *Rekayasa*, 12(2), 91-98.
- Widiyaningrum, P. (2016). Motivasi Keikutsertaan Peternak Sapi Potong pada Sistem Kandang Komunal (Studi Kasus di Kabupaten Bantul Yogyakarta). *Majalah Ilmiah Peternakan*, 8(3), 164294.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air.