

Dampak Pembuangan Limbah Peternakan Babi Terhadap Kualitas Air Sungai Munte Dua Dan Sungai Nuai Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa

**Asriani Sheren Moningka¹, Hariyadi^{1*}, Nerni O. Patalangi¹, Reky R. Palandi¹,
Joke L. Tombuku¹, Yessie K. Lengkey¹**

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Kristen Indonesia Tomohon

*Penulis Korespondensi; hariyadikilis@gmail.com
Diterima: 20 Desember 2024 ; Disetujui : 4 April 2025

ABSTRAK

Mutu kualitas air khususnya di sungai Munte Dua dan Sungai Nuai yang berada di wilayah Kecamatan Sonder memiliki pengaruh penting karena merupakan bagian dari jalur Daerah Aliran Sungai (DAS) Munte yang hulunya berada di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa, dan bermuara di desa Munte Kabupaten Minahasa Selatan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analitik Kalibrasi Laboratorium (ANKAL). Sampel air dilakukan pada lima titik yaitu upstream (hulu), bagian tengah dan downstream (hilir). Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik deskriptif komperatif yaitu membandingkan hasil uji laboratorium sampel air sungai Munte Dua dan Sungai Nuai di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa dengan baku mutu air sungai PP 22 tahun 2021 lampiran VI (parameter BOD, COD, TSS, Amonia, pH dan E. coli) serta menjelaskan dampak dan alasan baku mutu air tersebut terhadap kualitas air sungai tersebut. Sungai Munte 2 dan sungai Nuai, berdasarkan baku mutu air permukaan Kelas II dalam PP No. 22 Tahun 2021 dinyatakan telah terjadi pencemaran, dengan parameter data sebagai berikut :Pada Titik 1 pencemaran pada parameter BOD, TSS, Amoniak dan E. Coli. Pada Titik 2 pencemaran pada parameter BOD dan TSS. Pada Titik 3 pencemaran pada parameter BOD dan E. Coli . Pada Titik 4 pencemaran pada parameter BOD dan E. Coli . Pada Titik 5 pencemaran pada parameter BOD dan COD, TSS, dan Amoniak.

Kata kunci : Limbah Peternakan Babi, Air Sungai, Kecamatan Sonder

ABSTRACT

The quality of water quality, especially in the Munte Dua and Nuai rivers located in the Sonder Subdistrict area, has an important influence because it is part of the Munte Watershed (DAS) path whose headwaters are in Sonder Subdistrict, Minahasa Regency, and empties into Munte Village, South Minahasa Regency. This research was conducted at the Analytical Laboratory for Laboratory Calibration (ANKAL). Water samples were taken at five points, namely upstream (upstream), middle and downstream (downstream). data analysis used in this study is a descriptive comparative technique, namely comparing the results of laboratory tests of Munte Dua and Nuai river water samples in Sonder District, Minahasa Regency with river water quality standards PP 22 of 2021 appendix VI (parameters BOD, COD, TSS, Ammonia, pH and E. coli) and explaining the impact and reasons for these water quality standards on the quality of the river water. Munte 2 River and Nuai River, based on Class II surface water quality standards in PP No. 22 of 2021, are declared to have occurred pollution, with the following data parameters: At Point 1 pollution in the parameters BOD, TSS, Ammonia and E. Coli. At Point 2 pollution in the parameters BOD and TSS. At Point 3 pollution in the parameters of BOD and E. Coli. At Point 4 pollution in BOD and E. Coli parameters. At Point 5 pollution in the parameters of BOD and COD, TSS, and Ammonia.

Keywords: Pig Farm Waste, River Water, Sonder Subdistrict

1. PENDAHULUAN

Permintaan kebutuhan produk hewani saat ini semakin meningkat pesat sejalan dengan peningkatan pendapatan, urbanisasi, perubahan gaya hidup serta pertumbuhan penduduk yang cepat. Permintaan produk hewani diperkirakan akan terus berlanjut di tahun-tahun mendatang. Dalam mencukupi permintaan tersebut, pemelihara ternak mengoptimalkan produk hewani seperti daging, susu dan telur¹. Dalam upaya tersebut juga terdapat tantangan dalam menghasilkan limbah dalam jumlah besar yang jika tidak diolah dengan baik akan membahayakan lingkungan. Pembuangan limbah ini terus menjadi tantangan dari sudut pandang biaya, keamanan lingkungan, dan biosecuriti².

Pembuangan limbah ternak dengan sembarangan baik itu di lahan terbuka, lahan pertanian, dan pembuangan langsung ke sungai atau air tanah memiliki resiko besar bagi kesehatan manusia dan hewan karena limbah ternak tersebut mengandung banyak polutan organik seperti nitrat, fosfor, sedimen, bakteri pathogen dan amoniak³. Pemberian pakan hewan terkonsentrasi juga menyumbang resiko yang besar terhadap lingkungan dan kesehatan pada manusia karena peningkatan volume kontaminan misalnya antibiotik dan obat-obatan hewan lainnya⁴. Potensi dampak pada kesehatan manusia dan lingkungan dari paparan jangka panjang yang tidak disengaja terhadap air yang terkontaminasi dengan obat-obatan, bakteri patogen dan senyawa lain menjadi suatu masalah yang terus berkembang mengenai dampak air limbah peternakan saat ini⁵.

Berdasarkan data Kecamatan Sonder dalam angka tahun 2021, Kecamatan Sonder menyumbang sedikitnya 12.813 ekor babi yang diternakkan dibeberapa wilayah kecamatan tersebut dan umumnya berada pada pinggiran aliran air sungai Munte Dua dan Sungai Nuai⁶. Pengelolaan limbah pada peternakan babi diwilayah Kecamatan Sonder secara kasat mata belum memadai atau belum efektif untuk melindungi sungai dari kontaminasi nutrisi yang

berlebihan, patogen mikroba, atau obat-obatan yang ada dalam limbah. Hal ini didukung oleh masih terdapatnya bau amoniak yang menyengat ketika berada disekitar lokasi peternakan babi.

Isu kualitas air di lingkungan merupakan isu penting bagi setiap orang. Mutu kualitas air khususnya di sungai Munte Dua dan Sungai Nuai yang berada diwilayah Kecamatan Sonder memiliki pengaruh penting karena merupakan bagian dari jalur Daerah Aliran Sungai (DAS) Munte yang hulunya berada di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa, dan bermuara di desa Munte Kabupaten Minahasa Selatan. Daerah aliran sungai Munte memiliki sumber daya air yang begitu besar, banyak dimanfaatkan masyarakat kecamatan Sonder sebagai sumber utama penyedia air bersih untuk kegiatan sehari – hari, pengairan sawah, pengairan kebun dan sebagai penyedia air bagi kegiatan peternakan. DAS Munte juga berfungsi untuk menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan, mencegah banjir, konservasi air tanah serta mempertahankan kondisi lingkungan agar tidak terdegradasi⁷.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analitik Kalibrasi Laboratorium (ANKAL), dengan waktu pelaksanaan pada bulan Desember 2022. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Sungai Munte Dua dan Sungai Nuai Kec. Sonder Kab. Minahasa. Sampel air dilakukan pada lima titik yaitu upstream (hulu), bagian tengah dan downstream (hilir). Berikut titik koordinat pengambilan sampel:

- a. Titik 1 : 1.260032,124.777627 (*midstream sungai Nuai*)
- b. Titik 2 : 1,2588116,124.7744754 (*midstream sungai Munte Dua*)
- c. Titik 3 : 1.263094,124.773726 (*downstream sungai Munte Dua dan sugai Nuai*)
- d. Titik 4 : 1.257352,124.782128 (*upstream sungai Nuai*)
- e. Titik 5 : 1.245503,124.784888 (*upstream Munte Dua*)

**Gambar 1.** Titik Koordinat Pengambilan Sampel

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol pengambilan sampel, spektrofotometer Uv-Vis, Tabung borosilikat, microburet, pH meter, oven, neraca analitik, cawan Gooch, kertas saring dengan ukuran pori $0,45\mu\text{m}$, alat distilasi, dan peralatan gelas kimia.

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air sungai, larutan penyanga fosfat, magnesium sulfat, kalsium klorida, besi klorida, asam dan alkali, natrium sulfit, penghambat nitrifikasi, asam glukosa-glutamat, amonium klorida, kalium hidrogen ftalat, asam sulfat, buffer borat, natrium tiosulfat, Natrium hidroksida, dan air demineralisasi.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* yaitu peneliti melakukan pengukuran terhadap variabel bebas dan variabel terikat yang pengumpulan datanya dilakukan pada satu periode tertentu dan pengamatan hanya dilakukan satu kali selama penelitian.

Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan oleh petugas sampling dari laboratorium uji yang telah terakreditasi. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari saat pembersihan kandang peternakan dengan mengambil sampel pada masing-masing titik yang telah ditentukan. Pada kasus ini, botol untuk mengambil sampel terlebih dahulu dicuci dengan air sungai yang akan diambil sampel nya, kemudian setelah dicuci botol tersebut diisi

dengan air sesuai pada titik sampel sampai penuh.

Hasil dari pengambilan sampel air sungai langsung ditutup dengan menggunakan tutup botol, diberikan label keterangan air sampel dan dimasukkan dalam coolerbox. Setelah itu sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

2. Analisis Sampel

Sampel air sungai yang telah diambil selanjutnya dianalisis di laboratorium uji untuk mengetahui konsentrasi parameter kualitas air.

3. Penentuan BOD

Metode pengujian dilakukan berdasarkan APHA 5210-B. Pengujian ini dilakukan untuk melihat perbandingan kadar oksigen terlarut pada sampel⁸. Sampel dimasukkan kedalam botol winkler, kemudian diinkubasikan selama 3-5 hari dalam inkubator pada suhu 20 °C. Dipipet 100 mL sampel kedalam erlen meyer, ditambahkan 1 mL MnSO₄ dan 1 mL alkali iodida azida, ditutup dan dihomogenkan, dibiarkan mengendap selama 5 menit sampai dengan 10 menit dan ditambahkan 1 mL H₂SO₄ pekat, ditutup, dihomogenkan hingga endapan larut sempurna, selanjutnya dititrasi dengan Na₂S₂O₃ 0,025 M dengan indicator amilum sampai warna biru tepat hilang.

4. Penentuan COD

Metode pengujian dilakukan berdasarkan APHA 5220-B. Pengujian COD dilakukan dengan melihat jumlah oksidan tertentu yang bereaksi dengan sampel dalam kondisi yang terkendali⁸. Sampel dipipet 50 mL sampel ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 0,5 mL asam sulfat 0,01M, ditambahkan 1 mL Kalium permanganat 0,03M, dipanaskan hingga mendidih. Setelah itu didiamkan selama 2

menit ditambahkan larutan asam oksalat 0,05M sebanyak 1 mL. sampel dititrasi dalam keadaan panas dengan larutan kalium permanganat 0,03M hingga larutan berwarna merah muda diukur dengan spektrofotometer untuk melihat panjang gelombang kemudian dihitung.

5. Penentuan TSS

Metode pengujian dilakukan berdasarkan APHA 2540-D. Pengujian ini dilakukan dengan teknik penyaringan pada filter serta pengeringan sampai berat konstan⁸. Peningkatan berat filter mewakili total padatan tersuspensi. Sampel dihomogenkan, dipipet sebanyak 50 mL dan disaring dengan kertas saring berpori 0,45 µm menggunakan cawan Gooch. Setelah semua sampel tersaring, cawan Gooch yang berisi kertas saring dan residu dimasukkan kedalam oven dan dikeringkan selama 1 jam pada suhu 103°C - 105°C. Cawan dikeluarkan dari dalam oven, didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

6. Penentuan amoniak

Metode pengujian dilakukan berdasarkan APHA 4500-NH₃. Pengujian ini dilakukan dengan cara distilasi dan titrasi⁸. Sampel dipipet 25 mL, dimasukan ke dalam Erlenmeyer 50 mL, ditambahkan 1mL larutan fenol, 1 mL larutan natrium nitro prusida dan 2,5 mL larutan pengoksidasi. Kemudian sampel ditutup dan di biarkan selama 1 jam dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 640 nm.

7. pH

Metode pengujian dilakukan berdasarkan APHA 4500-H⁺.B. Pengujian dilakukan dengan metode pengukuran pH elektrometrik⁸. Kedalam gelas piala 150 mL dimasukkan 100 mL sampel kemudian dicelupkan elektroda dari pH-meter, dan dibaca nilai pH pada alat.

8. Escherichia coli

Metode pengujian dilakukan berdasarkan APHA 9222-J. Sampel air sungai dihitung total bakteri *E. coli* menggunakan metode MPN yang terdiri dari : uji penduga dan uji penegasan⁸. Spesimen cair ditanam pada 5 tabung Lactose Broth Triple Strength (5 ml) masing – masing 10 ml, satu tabung Lactose Broth Triple Strength (10 ml) masing – masing 1 ml, satu tabung Lactose Broth Triple Strength (10 ml) masing – masing 0,1 ml. Tabung – tabung tersebut di inkubasi

pada suhu 37°C selama 48 jam. Tabung – tabung yang menghasilkan gas diambil sedikit menggunakan ose kemudian dicelupkan ke dalam tabung *Brilliant Green Lactose Bole Broth* kemudian diinkubasi 37°C selama 48 jam. Tabung yang menghasilkan gas dicatat dan dicocokkan dengan tabel MPN.

Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik deskriptif komperatif yaitu membandingkan hasil uji laboratorium sampel air sungai Munte Dua dan Sungai Nuai di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa dengan baku mutu air sungai PP 22 tahun 2021 lampiran VI (parameter BOD, COD, TSS, Amonia, pH dan *E. coli*) serta menjelaskan dampak dan alasan baku mutu air tersebut terhadap kualitas air sungai tersebut⁹.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan pada bulan Desember hingga Januari 2023 ini mengambil lokasi penelitian di sungai Munte Dua dan sungai Nuai yang berada di wilayah Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa untuk mengetahui dampak pembuangan limbah peternakan babi terhadap kualitas air sungai tersebut, sehingga akan mengacu pada peraturan yang berlaku sesuai dengan tujuan penelitian tersebut. Menurut penentuan kelas air sungai dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, diketahui bahwa Sungai Munte Dua dan Sungai Nuai termasuk dalam Kelas II yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk sarana/prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut⁹.

Pengambilan sampel air sungai dilakukan pada hari cerah dan kondisi air sungai normal tidak dipengaruhi oleh hujan yang terjadi di bagian hulu DAS Tondano. Setiap lokasi pengambilan sampel di sungai Munte Dua dan sungai Nuai, di hitung debit air yang ada. Dalam penelitian ini dihasilkan dengan menghitung data kedalaman, lebar dan kecepatan air. Debit air di Munte Dua dan sungai Nuai memiliki nilai yang fluktuatif, nilai debit tertinggi adalah 1.92 m³/detik pada titik 3 (midstream sungai Munte 2). Nilai debit terendah adalah 0,206 m³/detik pada titik 5 (upstream sungai Munte Dua).

Kedalaman dan lebar (dimensi) serta kecepatan air yang cukup besar menjadi penyebab tingginya debit di titik 3. Sedangkan rendahnya debit di titik 5 disebabkan oleh kedalaman air dan kecepatan aliran air yang cenderung tenang dan stabil karena kontur sungai yang datar.

Sampel air sungai diambil pada pagi hari pukul 07.00-08.00 pada saat pembersihan kandang. Pengambilan sampel air sungai dibagi menjadi 5 titik (Titik 1, Titik 2, Titik 3, Titik 4, Titik 5) dengan 6 parameter Parameter yaitu BOD, COD, TSS, Amoniak, pH dan *E.Coli*. Gambar lokasi penelitian dan skema titik pengambilan sampel ditunjukkan pada Gambar Titik Koordinat Pengambilan Sampel.

1. Titik 1 (Midstream sungai Nuai) : pada titik ini sungai memiliki lebar 5 meter, kedalaman rata – rata 0.5 m dan debit sungai 0.457 m3/detik
2. Titik 2 (Midstream sungai Munte) : pada titik ini sungai memiliki lebar 4 meter, kedalaman rata – rata 0.5 m dan debit sungai 0.462 m3/detik
3. Titik 3 (Downstream Sungai Munte 2 dan Sungai Nuai) : pada titik ini sungai memiliki lebar 6 meter, kedalaman rata – rata 1 m dan debit sungai 1.920 m3/detik.

4. Titik 4 (Upstream Sungai Nuai) : pada titik ini sungai memiliki lebar 4.5 meter, kedalaman rata – rata 0.2 m dan debit sungai 0.349 m3/detik.
5. Titik 5 (Upstream Sungai Munte 2) : pada titik ini sungai memiliki lebar 6 meter, kedalaman rata – rata 0.2 m dan debit sungai 0.206 m3/detik.

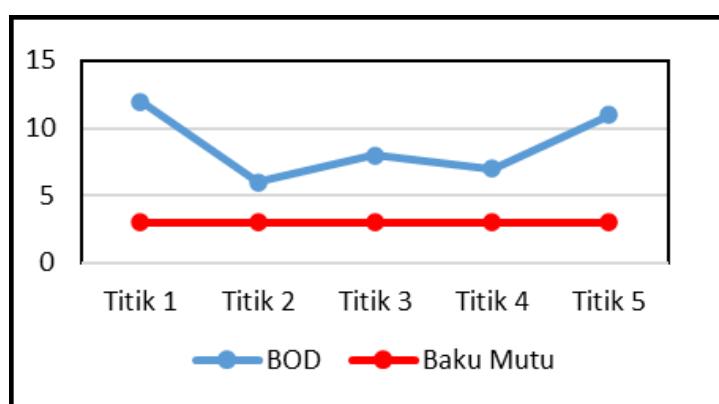
Sungai Munte Dua dan sungai Nuai yang mengalir di wilayah Kecamatan Sonder dimanfaatkan untuk irigasi dan budidaya ikan air tawar. Selain itu, sungai ini dijadikan tempat pembuangan limbah peternakan khususnya peternakan babi yang terdapat pada pinggiran jalur sungai Munte Dua dan sungai Nuai. Untuk memastikan bahwa sungai tersebut tidak tercemar maka dilakukan pengujian laboratorium berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang baku mutu air permukaan Kelas II⁹.

Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Dari data hasil pengujian kualitas air sungai parameter BOD dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 2 dibawah:

Tabel 1. Laporan Hasil Pengujian BOD

Titik Sampel (1)	Parameter (2)	Satuan (3)	Hasil Analisis (4)	Baku Mutu (5)	Metode Analisis (6)
Titik 1			12		
Titik 2			6		
Titik 3	BOD	mg/L	8	3	SNI 6989.72:2009
Titik 4			7		
Titik 5			11		



Gambar 2. Hasil Analisis BOD

Jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi bahan

organik di dalam air disebut BOD. Jika tingkat BOD tinggi, maka tingkat bahan organik di

dalam air juga akan ikut tinggi. Nilai tertinggi untuk konsentrasi BOD adalah pada titik 1, yaitu 12 mg/L dan konsentrasi terendah pada titik 2, yaitu 6 mg/L. Menurut Baku Mutu air Sungai PP 22 tahun 2021, konsentrasi BOD yang diizinkan bagi air permukaan kelas 2 adalah 3 mg/L⁹. Hasil tersebut menunjukkan adanya pencemaran limbah peternakan babi parameter BOD untuk sungai Munte Dua dan sungai Nuai. Nilai konsentrasi BOD berada diatas baku mutu ini

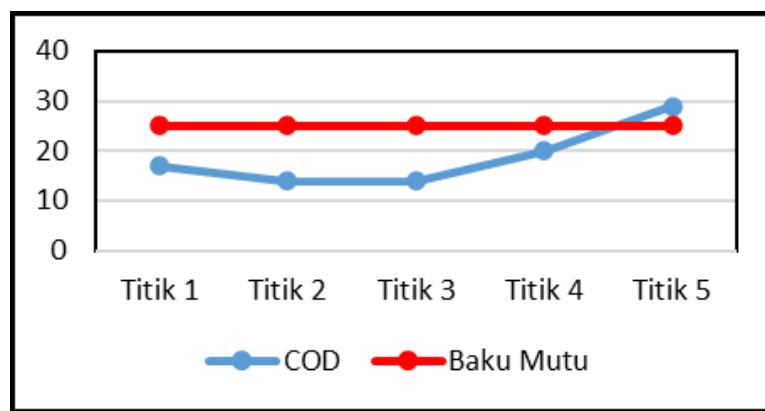
diduga disebabkan oleh buangan bahan organik (pakan sisa, urine, feses peternakan babi) di sungai tersebut sehingga menaikkan kadar BOD pada air sungai munte dan nuai.

Chemical Oxygen Demand (COD)

Dari data hasil pengujian kualitas air sungai parameter COD dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 3 dibawah:

Tabel 2. Laporan Hasil Pengujian COD

Titik Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Baku Mutu	Metode Analisis
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Titik 1			17		
Titik 2			14		
Titik 3	COD	mg/L	14	25	SNI 6989.2:2019
Titik 4			20		
Titik 5			29		



Gambar 3. Hasil Analisis COD

Jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan bahan organik secara kimiawi dalam air dengan menggunakan zat pengoksidasi kuat dikenal sebagai COD. Nilai tertinggi untuk konsentrasi COD adalah pada titik 5, yaitu 29 mg/L dan konsentrasi terendah pada titik 2 dan 3, yaitu 14 mg/L. Berdasarkan PP 22 Tahun 2021, konsentrasi COD yang diperbolehkan untuk peternakan babi adalah 25 mg/L⁹. Hasil tersebut pada titik 1 sampai titik 4 menunjukkan tidak terjadi adanya pencemaran limbah peternakan babi parameter COD untuk sungai Munte Dua dan sungai Nuai. Hasil penelitian pada titik 5 menunjukkan nilai COD berada

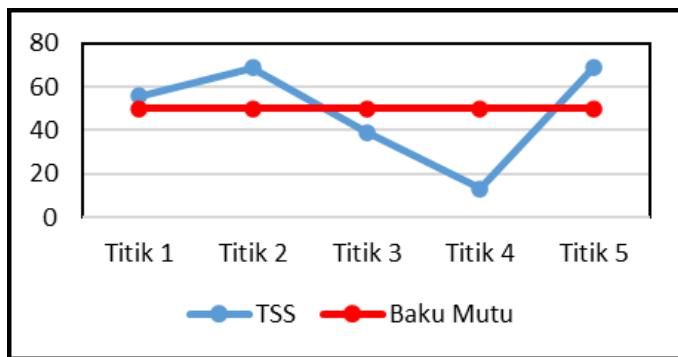
diatas baku mutu. Konsentrasi COD yang rendah ini diduga disebabkan oleh tingginya debit air kedua sungai tersebut sehingga dengan cepat meningkatkan jumlah oksigen untuk menguraikan bahan organik yang dihasilkan oleh limbah peternakan babi, begitu juga sebaliknya pada titik 5 debit air rendah sehingga mempengaruhi nilai COD yang ada.

Total Suspended Solid (TSS)

Dari data hasil pengujian kualitas air sungai parameter TSS dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 4 berikut ini:

Tabel 3. Laporan Hasil Pengujian TSS

Titik Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Baku Mutu	Metode Analisis
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Titik 1			56		
Titik 2			69		
Titik 3	TSS	mg/L	39	50	SNI 6989.3:2019
Titik 4			13		
Titik 5			69		

**Gambar 4.** Hasil Analisis TSS

Padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid* atau TSS) adalah bahan-bahan organik tersuspensi. Karena TSS mengandung partikel-partikel (berdiameter $>1 \mu\text{m}$) yang dapat menghambat hamburan cahaya, maka semakin tinggi tingkat TSS di dalam air, semakin tinggi juga tingkat kekeruhannya. Kekeruhan mengindikasikan adanya penurunan kejernihan air. Konsentrasi TSS maksimum untuk peternakan babi adalah 50 mg/L berdasarkan PP 22 Tahun 2021⁹. Nilai tertinggi untuk konsentrasi TSS pada titik pengambilan sampel adalah pada titik 5 dan titik 2, yaitu 69 mg/L dan konsentrasi terendah pada titik 4, yaitu 13 mg/L.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar nilai TSS yang ditemukan di sungai Munte Dua dan sungai Nuai pada titik 3 dan 4 berada di bawah baku mutu. Hal ini diduga karena debit

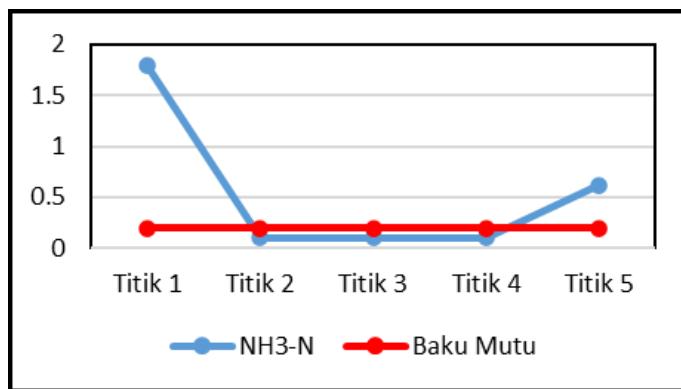
air yang meningkat yang mempengaruhi bahan-bahan organik tersuspensi menjadi terlihat berkurang. Sedangkan pada titik 1, titik 2, dan titik 5 menunjukkan buangan limbah peternakan babi mempengaruhi tingkat pencemaran parameter TSS di sepanjang aliran sungai Munte Dua dan sungai Nuai. Pada titik 1 dan 2 pengambilan sampel tepat berada di belakang peternakan babi yang yang secara langsung mempengaruhi tingkat nilai TSS pada air sungai tersebut.

Amoniak (NH₃-N)

Dari data hasil pengujian kualitas air sungai parameter NH₃-N dapat dilihat pada tabel 4 dan gambar 5 dibawah ini:

Tabel 4. Laporan Hasil Pengujian NH₃-N

Titik Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Baku Mutu	Metode Analisis
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Titik 1			1,8		
Titik 2			< 0,1		
Titik 3	NH ₃ -N	mg/L	0,1	0,2	SNI 06-6989.30-2005
Titik 4			0,1		
Titik 5			0,62		

**Gambar 5.** Hasil Analisis NH₃-N

Jika jumlah yang tertelan melebihi jumlah yang dapat didetoksifikasi oleh tubuh manusia, amoniak bersifat racun bagi manusia. Menghirup uap amoniak dapat menyebabkan iritasi pada kulit, mata, dan saluran pernapasan, yang merupakan resiko berat bagi manusia. Di sisi lain, jika terlarut dalam air akan menyebabkan keracunan pada hampir semua organisme yang ada di dalam air.

Nilai tertinggi dari konsentrasi amoniak pada titik sampel terdapat pada titik 1 sebesar 1,8 mg/L dan nilai terendah terdapat pada titik 2 sebesar <0.1 mg/L. Berdasarkan PP 22 Tahun 2021, konsentrasi amoniak yang diperbolehkan adalah 0,2 mg/L⁹. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi amoniak yang ditemukan di

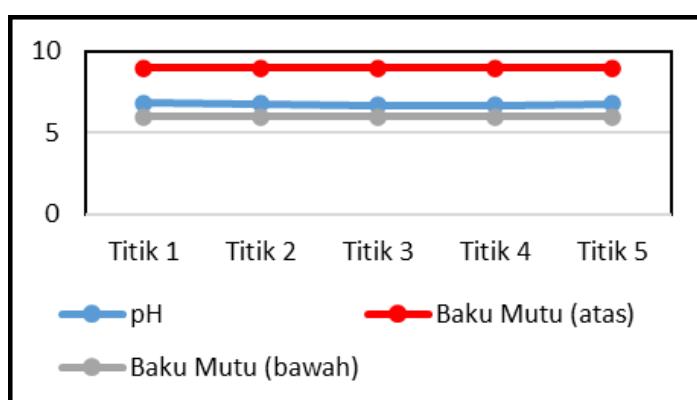
sungai Munte Dua dan sungai Nuai masih pada titik 2, 3 dan 4 berada di bawah baku mutu. Pada titik 1 dan 5 nilai amoniak berada diatas baku mutu, diduga diakibatkan pembuangan air limbah pada titik 1 (berada di belakang kandang peternakan babi) pada saat pengambilan sampel cukup tinggi, sedangkan pada titik 5 diduga diakibatkan akumulatif amoniak yang terjadi karena debit air sungai yang rendah dan kontur sungai yang datar.

Derajat Keasaman (pH)

Dari data hasil pengujian kualitas air sungai parameter pH dapat dilihat pada tabel 5 dan gambar 6 dibawah ini:

Tabel 5. Laporan Hasil Pengujian pH

Titik Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Baku Mutu	Metode Analisis
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Titik 1			6,83		
Titik 2			6,81		
Titik 3	pH	mg/L	6,71	9-Jun	SNI 6989.11:2019
Titik 4			6,70		
Titik 5			6,81		

**Gambar 6.** Hasil Analisis pH

Derasat keasaman (pH) adalah parameter yang mengindikasikan seberapa asam atau basa suatu perairan. Sebagai contoh, pH antara 6 dan 8,5 adalah kondisi sungai yang disukai oleh biota air. Hal ini mempengaruhi air, misalnya, proses nitrifikasi yang terhambat jika pH rendah, dan berbagai racun yang ditemukan jika pH tinggi. Nilai pH yang diperoleh tertinggi untuk pada titik pengambilan sampel adalah pada titik 1, yaitu 6.83 mg/L dan konsentrasi terendah pada

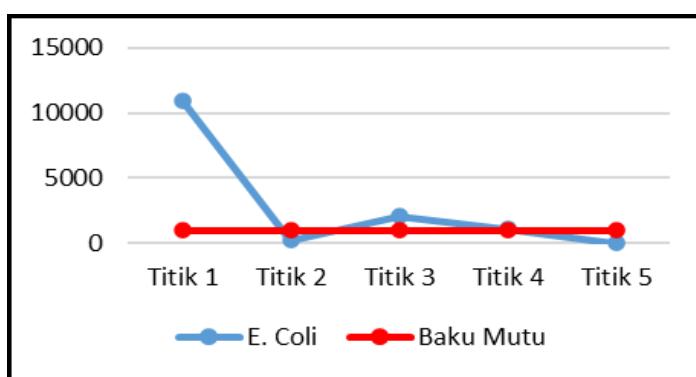
titik 4, yaitu 6.74 mg/L. Semua hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai pH yang ditemukan di sungai Munte Dua dan sungai Nuai berada di bawah baku mutu.

Parameter *E. Coli*

Dari data hasil pengujian kualitas air sungai parameter *E. Coli* dapat dilihat pada tabel 6 dan gambar 7:

Tabel 6. Laporan Hasil Pengujian *E. Coli*

Titik Sampel (1)	Parameter (2)	Satuan (3)	Hasil Analisis (4)	Baku Mutu (5)	Metode Analisis (6)
Titik 1			11000		
Titik 2			240		
Titik 3	<i>E. Coli</i>	MPN/ 100 mL	2100	1000	APHA 9221 B ed 22 nd
Titik 4			1100		
Titik 5			23		



Gambar 7. Hasil Analisis *E.Coli*

Escherichia coli biasanya terdapat pada media tanah dialam terbuka juga merupakan bakteri penghuni normal usus. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi jika jumlahnya terlalu banyak. Penyakit yang ditimbulkan terhadap kesehatan manusia dari tercemarnya bakteri ini yaitu: pneumonia, infeksi saluran kemih, dan infeksi luka terutama di dalam perut. Konsentrasi *Escherichia coli* lebih tinggi saat musim penghujan, hal ini disebabkan karena bakteri masuk ke sungai melalui air tanah saat terjadi hujan dan limpasan dari daratan. Akan tetapi faktor utama bakteri ini mencemari sungai adalah aktivitas manusia di pinggir aliran sungai, seperti pembuangan limbah peternakan (feses) langsung ke sungai.

Analisis bakteri *Escherichia coli* ini merupakan parameter tambahan untuk melihat dampak yang diberikan oleh limbah peternakan

babi yang dibuang ke sungai Munte 2 dan sungai Nuai. Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, konsentrasi *Escherichia coli* yang diperbolehkan untuk Kelas II adalah 1000 MPN/100 mL⁹. Dari hasil analisis didapatkan nilai tertinggi dari konsentrasi *Escherichia coli* pada pada titik 1 sebesar 11000 mg/L yaitu pada lokasi bagian midstream sungai Nuai melewati batas baku mutu dan nilai terendah terdapat pada titik 5 sebesar 23 mg/L yaitu upstream sungai Munte 2.

Pada data keseluruhan hasil analisis didapat sungai Nuai memiliki kecenderungan konsentrasi *Escherichia coli* yang lebih tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada titik 1 dan titik 3 berada diatas baku mutu. Tingkat konsentrasi yang berada diatas baku mutu ini diduga terjadi karena pada saat pengambilan sampel pada saat pembersihan kandang

peternakan babi, dimana limbah yang dibuang mengandung bakteri *Escherichia coli* cukup tinggi.

4. KESIMPULAN

1. Debit air Sungai Munte Dua dan sungai Nuai pada saat pengambilan sampel memiliki debit yang cukup tinggi yaitu 0,206 – 1,920 m³/detik. Variabel yang mempengaruhi debit air sungai yaitu laju aliran air, kontur dan luas penampang sungai. Waktu pembersihan kandang, iklim cuaca dan debit air mempengaruhi tingkat kosentrasi Nilai pada parameter BOD, COD, TSS, Amoniak, pH, dan *E. Coli*.
2. Sungai Munte 2 dan sungai Nuai, berdasarkan baku mutu air permukaan Kelas II dalam PP No. 22 Tahun 2021 dinyatakan telah terjadi pencemaran, dengan parameter data sebagai berikut :
 - Pada Titik 1 pencemaran pada parameter BOD, TSS, Amoniak dan *E. Coli*
 - Pada Titik 2 pencemaran pada parameter BOD dan TSS
 - Pada Titik 3 pencemaran pada parameter BOD dan *E. Coli*
 - Pada Titik 4 pencemaran pada parameter BOD dan *E. Coli*
 - Pada Titik 5 pencemaran pada parameter BOD dan COD, TSS, dan Amoniak
3. Nilai pH tertinggi diperoleh pada titik pengambilan sampel adalah pada titik 1, yaitu 6.83 mg/L dan konsentrasi terendah pada titik 4, yaitu 6.74 mg/L. Nilai BOD tertinggi pada titik 1, yaitu 12 mg/L dan konsentrasi terendah pada titik 2, yaitu 6 mg/L. Nilai COD tertinggi adalah pada titik 5, yaitu 29 mg/L dan konsentrasi terendah pada titik 2 dan 3, yaitu 14 mg/L. Nilai TSS tertinggi pada titik pengambilan sampel adalah pada titik 5 dan titik 2, yaitu 69 mg/L dan konsentrasi terendah pada titik 4, yaitu 13 mg/L. Nilai tertinggi dari konsentrasi amoniak pada titik sampel terdapat pada titik 1 sebesar 1,8 mg/L dan nilai terendah terdapat pada titik 2 sebesar <0.1 mg/L. nilai tertinggi dari konsentrasi *Escherichia coli* pada pada titik 1 sebesar 11000 mg/L yaitu pada lokasi bagian midstream sungai Nuai melewati batas baku mutu dan nilai terendah terdapat pada titik 5 sebesar 23 mg/L yaitu upstream sungai Munte 2.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Lv, J.N., Y.Q. Chen, X.J. Guo, X.S. Piao, Y.H. Cao, and B. Dong. 2013. *Supplementation of β-mannanase to corn-soybean meal diets on growth performance and nutrient digestibility of growing pigs*. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 26, pp.579–587.
2. Boggia, A., L. Paolotti, and C. Castellini. 2010. *Environmental impact evaluation of conventional, organic and organic-plus poultry production systems using life cycle assessment*, *World's Poultry Science Journal*, 66(01), pp.95-114.
3. Doetterl, S., Van Oost, K. & Six, J. 2012. *Towards constraining the magnitude of global agricultural sediment and soil organic carbon fluxes*. *Earth Surface Processes and Landforms*, 37(6), pp.642–655.
4. Wang, H., Y. Shi, Y. Kim, and T. Kamata. 2011. *Valuing Water Quality Improvement in the People's Republic of China. A Case Study of Lake Puzhehei in Yunnan Province*. Policy Research Working Paper 5766, World Bank, Washington, DC.
5. Ogendi, 2010. *Assessment of the microbial load of Nyanchwa-Riana and Nyakomisaro- Riana Rivers, Kisii, Kenya*. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2015; 2(6), pp.182-192.
6. Wangko, F.I. 2021. Kecamatan Sonder Dalam Angka 2021. Kabupaten Minahasa : CV. Bahu Bahtera Indah. ISBN: 978-602-5664-81-6.
7. Daruati. D, dan Apip. 2017. Integrasi Spasial Daya Serap Tanah dan Lahan Kritis Untuk Penentuan Lokasi Prioritas Perbaikan DAS. LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia Vol. 24, No. 1, Juni 2017 : 1-14.
8. APHA. 2017. *Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater 23th Edition*. America Public Health Association.
9. Peraturan Pemerintah. 2021. Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Lampiran VI Tentang Baku Mutu Air Permukaan dan Sejenisnya.