

Original Research

Pengaruh Air Limbah Kota Palangka Raya Pada Kualitas Air Sungai Kahayan

Leonardo^{1,*}, Rosana Elvince^{1,2}, Ardianor^{1,2}¹ Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Universitas Palangka Raya² Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

* Korespondensi: Leonardo (e-mail: leonardo.lew67@gmail.com)

Diterima: 09 April 2020

Direvisi: 03 Juni 2020

Disetujui: 13 Juni 2020

Abstract

Rivers are environmentally vulnerable to pollution, mainly due to domestic activities. The water quality of the Kahayan River in Palangka Raya city is currently threatened by domestic waste that has not been improperly taken. This study aims, first, to assess whether the quality of wastewater in the Kahayan river meets the specified wastewater quality standards. Second, to determine the effect of wastewater on the Kahayan River in Palangka Raya City. The quality of wastewater and the quality of the Kahayan River water were tested using the parameters of pH, BOD, COD, TSS, Oil-Fat, Ammonia and Total Coliform. The results are, then, compared with applicable quality standards, and analysed using a statistical approach. As the results, the BOD, TSS, Oil-Fat and Coliform parameters have exceeded the domestic wastewater quality threshold. Consequently, the wastewater should not be released into the river. Besides, the wastewater has not been significantly affecting river water property, except for the COD parameter at morning measurement time.

Keywords

River, waterwaste, pollution, Kahayan, Palangka Raya

1. PENDAHULUAN

Aktivitas manusia yang semakin meningkat di berbagai sektor sekarang ini menimbulkan dampak positif dan dampak negatif, salah satu dampak negatif hal tersebut adalah terbentuknya sampah. Sampah atau hasil sampingan biasa disebut dengan limbah, serta jika limbah yang terbentuk langsung dibuang ke lingkungan tanpa adanya pengolahan maka dapat berdampak buruk bagi keseimbangan ekosistem yang ada.

Air yang berasal dari sisa aktivitas usaha dan/atau kegiatan disebut dengan air limbah, kemudian air limbah yang dihasilkan dari aktivitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air disebut dengan air limbah domestik (Permen LHK: P.68/2016). Air limbah domestik pada umumnya dihasilkan oleh aktivitas rumah tangga atau perumahan, aktivitas perdagangan atau pasar, aktivitas perkantoran dan aktivitas sarana lain sejenisnya. Volume air limbah domestik memiliki variasi dan berbeda di tiap tempat, dimana ada banyak faktor yang menentukan penggunaan air dari sumber air limbah hingga terbentuknya air limbah domestik.

Menurut Alamsyah (2006), aktivitas pembuangan air limbah industri, air limbah rumah tangga, dan kotoran cair lainnya tanpa mengalami proses pengolahan atau sterilisasi merupakan penyebab utama pencemaran air. Limbah yang langsung dibuang ke perairan umum tanpa proses pengolahan menyebabkan senyawa kimia yang terkandung memberikan dampak yang cukup berbahaya bagi manusia jika menggunakan air tersebut secara langsung (tanpa diolah). Bahan-bahan kimia tersebut dapat bersumber dari sabun, detergen, insektisida, bahan pewarna, dan bahan radioaktif.

Upaya pertama dalam mengurangi bahaya dari air limbah di lingkungan saat pembuangan air limbah, adalah harus mengetahui tentang karakteristik limbah. Pengetahuan karakteristik limbah ini diperlukan untuk melakukan proses pengolahan dengan baik dan benar. Karakteristik limbah secara umum terkelompok dalam karakteristik kimia, fisik dan biologis. Karakteristik kimia mencakup BOD, COD, kesadahan, pH dan lain-lain. Karakteristik fisik mencakup suhu, warna, bau dan kekeruhan sedangkan karakteristik biologis adalah keberadaan organisme pada air limbah.

Indonesia memiliki peraturan tentang air limbah domestik, yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Dinyatakan pada Pasal 1 (ayat 3) bahwa baku mutu air limbah adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air dari suatu dan atau kegiatan. Baku mutu yang diatur dalam peraturan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter dan kadar baku mutu air

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6 – 9
BOD	mg/l	30
COD	mg/l	100
TSS	mg/l	30
Minyak & Lemak	mg/l	5
Amoniak	mg/l	10
Total Coliform	jumlah/100ml	3000
Debit	liter/orang/hari	100

Keterangan : Berlaku untuk rumah susun, penginapan, asrama, pelayanan kesehatan, lembaga pendidikan, perkantoran, perniagaan, pasar, rumah makan, balai pertemuan, arena rekreasi, permukiman, industri, IPAL kawasan, IPAL permukiman, IPAL perkotaan, pelabuhan, bandara, stasiun kereta api, terminal dan lembaga permasyarakatan.

Permasalahan yang ada tentu diakibatkan karena terus meningkatnya jumlah air limbah domestik sehingga pencemaran lingkungan, khususnya perairan yang semakin lama akan terakumulasi dan luasan dampak negatif semakin meluas. Oleh karena itu dibutuhkan penanggulangan masalah ini langsung dari sumber limbahnya, seperti dengan menerapkan sistem pengelolaan air limbah domestik skala individual hingga skala kelompok atau terpusat (Rahardjo, 2008).

Menurut Hindarko (2003), volume air limbah dari perumahan berfluktuasi jika dilihat dalam kurun waktu harian. Hal ini dikarenakan aktivitas masyarakat yang bervariasi di waktu-waktu tertentu, sehingga menyebabkan adanya fluktuasi volume air limbah. Selain itu fluktuasi air limbah juga dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan panjang pipa/saluran yang ada.

Pengelolaan air limbah domestik di Kota Palangka Raya sampai saat ini masih belum sepenuhnya mampu ditangani dengan optimal oleh Pemerintah Kota Palangka Raya. Hal ini tergambar dari dokumen *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Palangka Raya Tahun 2013-2018* (Bappeda Kota Palangka Raya, 2018). Keterangan tentang pengelolaan air limbah di Kota Palangka Raya masih sebatas bergantung pada kesadaran masyarakat, dengan secara swadaya membuat *septic tank* dan cubluk. Setelah itu air

limbah tanpa ada pengolahan lebih dulu langsung dibuang ke badan Sungai Kahayan, Sungai Rungan-Manuhing dan Sungai Sebangau. Sedangkan air limbah domestik masyarakat seperti saluran air bekas cucian, saluran pembuangan kamar mandi, air limbah rumah makan sampai dengan perkantoran dialirkan menuju drainase.

Ketersediaan jaringan drainase permanen hanya terdapat didalam Kota Palangka Raya, sedangkan untuk area luar pusat kota masih menggunakan saluran drainase tanah serta ada yang langsung menuju sungai tanpa menggunakan saluran drainase (seperti perumahan disekitar pinggir sungai). Berkaitan dengan hal ini, dapat dikatakan bahwa air limbah domestik di Kota Palangka Raya belum ada pengolahan yang serius karena hanya dialirkan menuju drainase Kota Palangka Raya hingga pada akhirnya dilepas secara langsung menuju badan air (Sungai Kahayan, Sungai Rungan-Manuhing dan Sungai Sebangau).

Sungai merupakan lingkungan yang rentan tercemar, khususnya disebabkan sungai menjadi sarana pembuangan limbah, kegiatan mandi hingga menjadi tempat buang air kecil atau air besar. Beberapa aktivitas tersebut dapat mempengaruhi keadaan sungai, karena memberikan beban pencemar dalam kuantitas kecil hingga besar. Masuknya beban pencemar keperairan sungai dapat melebihi batasan daya tampung sungai yang dapat diterima.

Daya tampung sungai adalah kemampuan sungai untuk menampung zat/energi yang masuk maupun dimasukkan ke perairan sungai. Daya tampung adalah batasan yang mampu diterima oleh komponen lingkungan. Sehingga jika kemampuan dalam menampung suatu beban (berupa zat/energi) terlewati, maka terjadi kerusakan atau pencemaran (Abdi et al., 2011). Salah satu DAS di Kota Palangka Raya adalah DAS Kahayan, dengan panjang keseluruhan 600 km dan memiliki empat anak sungai (BPS, 2019).

Penelitian sejenis masih belum pernah dilakukan, khususnya dalam mengetahui pengaruh air limbah domestik terhadap Sungai Kahayan disekitar Kota Palangka Raya. Berlandaskan peraturan P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016, bersamaan dengan fakta lapangan jika air limbah Kota Palangka Raya belum dilakukan pemantauan dan pengelolaan maka penelitian ini dilakukan. Penelitian ini memiliki dua tujuan, yaitu (1) mengetahui dan melihat perbedaan kualitas air limbah Kota Palangka Raya yang dilepas ke Sungai Kahayan melalui drainase pada pagi hari dan siang hari; dan (2) mengetahui pengaruh buangan air limbah Kota Palangka Raya terhadap kualitas perairan di Sungai Kahayan.

2. METODOLOGI

Tempat pengambilan sampel air limbah domestik di salah satu drainase Kota Palangka Raya dan Sungai

Kahayan-Provinsi Kalimantan Tengah, sedangkan penelitian (uji parameter kualitas limbah) di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Katingan dan Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2019 sampai dengan Juni 2020.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air limbah Kota Palangka Raya dan air Sungai Kahayan sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol/jerigen sampel air, botol air mineral, stopwatch, alat ukur meteran, GPS, Kamera DSLR, dan buku catatan.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan perlakuan tiga stasiun pengambilan sampel. Pendekatan analisis kuantitatif berdasarkan informasi statistik menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Tabel Rancangan Acak Kelompok yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Desain penelitian rancangan acak kelompok

Kelompok	Perlakuan		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Hari 1	Y ₁₁	Y ₂₁	Y ₃₁
Hari 2	Y ₁₂	Y ₂₂	Y ₃₂
Hari 3	Y ₁₃	Y ₂₃	Y ₃₃

Penelitian ini terdiri dari 4 tahapan, yaitu penentuan titik sampling, pengambilan sampel, pengujian kualitas air limbah domestik dan air Sungai Kahayan, kemudian analisis data. Pengujian air berdasarkan parameter yang tertuang dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari Variabel bebas dan variabel terikat (Tabel 3).

Tabel 3. Daftar variabel terikat

No	Parameter	Laboratorium	Metode Uji
1	Parameter Derajat Keasaman atau pH		SNI 06-6989.3-2004
2	Parameter <i>Biological Oxygen Demand</i> /BOD		SNI 6989.72 : 2009
3	Parameter Padatan Tersuspensi (TSS)	Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah	SNI 06-6989.3-2004
4	Parameter Minyak dan Lemak		SNI 06-6989.10-2004
5	Parameter Amoniak		Merch, 1.14752
6	Parameter Total Coliform		MPN Coliform APHA 9221 B - 2012
7	Parameter <i>Chemical Oxygen Demand</i> /COD	Laboratorium DLH Kabupaten Katingan	SNI 6989.2-2009



Gambar 1. Lokasi penelitian

Variabel bebas terdiri dari tiga (3) stasiun pengambilan sampel yang sudah ditentukan sebelumnya, pada lokasi aliran drainase air limbah domestik dan Sungai Kahayan. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

Pengambilan sampel air ketiga stasiun dilakukan pada tanggal 13, 18 dan 23 September 2019, dalam satu hari dilakukan dua kali pengambilan sampel. Pengambilan sampel air dilakukan pada jam 06.00–08.00 WIB (mewakili aktivitas rumah tangga yang tinggi) dan jam 12.00–14.00 WIB (mewakili aktivitas rumah tangga yang rendah).

Data tambahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data debit air limbah domestik pada Stasiun 2. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan debit tak langsung, menggunakan alat bantu pelampung sederhana. Rumus yang digunakan adalah (Harsoyo, 1997):

$$Q = C \cdot V \cdot A$$

Keterangan:

C = Konstanta pelampung

V = Kecepatan pelampung didapat dari rumus: jarak dibagi waktu

A = Luas penampang (m^2)

Asumsi perhitungan dilakukan dengan mempertimbangkan kawasan yang dilewati oleh aliran drainase, yaitu Kelurahan Palangka dan Kelurahan Bukit Tunggal. Dalam perhitungan debit air limbah juga mempertimbangkan adanya aliran air selain air limbah kota, dengan perbandingan aliran air bersumber dari air limbah kota adalah 70% dan sumber air lainnya adalah 30%. Asumsi ini diperlukan untuk mendapatkan gambaran debit aliran air limbah domestik pada Stasiun 2, yang menjadi data pendukung.

Setelah dilakukannya pengukuran kualitas air berdasarkan parameter yang sudah ditentukan selanjutnya adalah melakukan analisis statistik untuk mencapai tujuan penelitian. Analisis yang pertama adalah Analisis *Paired T-test*, untuk melihat apakah terdapat perbedaan signifikan dari hasil pengukuran air limbah kota pagi hari dengan siang hari. Analisis yang digunakan adalah analisis *Paired T-Test*, dengan ketentuan:

- Jika nilai $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan signifikan antara hasil pengukuran pagi hari dan siang hari.
- Jika nilai $p > 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil pengukuran pagi hari dan siang hari.

Analisis kedua yang dilakukan adalah, analisis Anova dengan uji lanjut Tukey HSD. Analisis Anova dilakukan untuk mengetahui pengaruh buangan air limbah Kota Palangka Raya terhadap kualitas perairan di Sungai Kahayan. Jika hasil Anova menunjukkan nilai $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan signifikan, dan dilakukan uji lanjut untuk melihat apakah antara Stasiun 1 dengan Stasiun 3 berbeda nyata. Uji lanjut yang digunakan adalah uji Tukey HSD, dengan ketentuan:

- Jika antara Stasiun 1 dengan Stasiun 3 memiliki nilai $p < 0,05$ atau terdapat pada kelompok tabel yang berbeda maka terdapat perbedaan signifikan antara kualitas perairan Sungai Kahayan sebelum dan setelah melewati aliran limbah Kota Palangka Raya.
- Jika antara Stasiun 1 dengan Stasiun 3 memiliki nilai $p > 0,05$ atau terdapat pada kelompok tabel yang sama maka tidak ada perbedaan signifikan antara kualitas perairan Sungai Kahayan sebelum dan setelah melewati aliran limbah Kota Palangka Raya.

3. HASIL

Pengaruh buangan air limbah Kota Palangka Raya pada baku mutu air Sungai Kahayan diketahui dengan mengukur kualitas limbah domestik berdasarkan parameter yang telah ditentukan sebelumnya, kemudian dianalisis lebih lanjut. Pengukuran dilakukan pada tanggal 13, 18 dan 23 September 2019. Pada tanggal pengambilan sampel, dilakukan dua kali pengambilan sampel yaitu saat pagi hari dan siang hari. Selain pengambilan sampel air untuk dianalisis lebih lanjut di laboratorium, dilakukan pengukuran debit aliran air limbah kota dengan hasil yang dapat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan debit air limbah Stasiun 2

Waktu	Rata-Rata Debit (/liter/orang/hari)	Baku Mutu (P.68-2016)
Pagi	86,15	100
Siang	58,63	

Setelah dilakukan sebanyak tiga kali pengamatan lapangan, didapat hasil rata-rata debit air limbah pagi hari adalah 86,15 liter/orang/hari. Sedangkan rata-rata debit air limbah siang hari adalah 58,63 liter/orang/hari. Berdasarkan hasil perhitungan ini, maka rata-rata debit air limbah di Stasiun 2 baik pagi hari ataupun siang hari tidak melewati ambang batas baku mutu yang diatur yaitu dibawah 100 liter/orang/hari.

3.1. Pengukuran pH (derajat keasaman)

Perubahan keasaman pada air buangan baik kearah alkali (nilai pH meningkat) maupun kearah asam (nilai pH menurun), akan mengganggu kehidupan biota perairan. Tabel 5 menunjukkan hasil pengukuran nilai pH atau derajat keasaman dari ketiga sampel uji dan pada 3 (tiga) hari yang berbeda, baik waktu pagi dan siang hari. Berdasarkan Tabel 5 diketahui jika sebagian besar hasil menunjukkan jika nilai pH masih berada dalam kisaran nilai pH sesuai dengan baku mutu air limbah domestik yaitu nilai pH berkisar antara 6 sampai dengan 9. Sedangkan nilai pH Sungai Kahayan masuk dalam kategori air kelas dua, dengan nilai pH berkisar antara 6 sampai dengan 9.

3.2. Pengukuran Kebutuhan Oksigen Biologi

Pengukuran Kebutuhan Oksigen Biologi (*Biological Oxygen Demand/BOD*) dilakukan terhadap sampel air sungai dan air limbah Kota Palangka Raya. Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil pengukuran nilai BOD air limbah pada 3 (tiga) hari pengukuran yang berbeda baik waktu pagi dan siang hari, telah melewati nilai baku mutu yang diatur atau nilai BOD lebih dari 30 mg/l. Hal ini menunjukkan jika berdasarkan nilai BOD air limbah Kota Palangka Raya tidak dapat secara langsung dilepas ke perairan Sungai Kahayan karena sudah melewati ambang batas baku mutu sesuai peraturan yang berlaku. Sedangkan nilai BOD Sungai Kahayan telah melewati ambang batas jika dibandingkan dengan kualitas air kelas dua, dengan nilai BOD lebih dari 3 mg/l.

3.3. Pengukuran Kebutuhan Oksigen Kimia

Pengukuran Kebutuhan Oksigen Kimia (*Chemical Oxygen Demand/COD*) dilakukan terhadap sampel air sungai dan air limbah Kota Palangka Raya. Hasil yang didapatkan dari pengukuran COD disajikan pada Tabel 7. Tabel 7 menunjukkan jika hasil pengukuran nilai COD air limbah pada 3 (tiga) hari pengukuran yang berbeda baik waktu pagi dan siang hari, masih dibawah ambang batas baku mutu yang diatur atau nilai COD kurang dari 100 mg/l. Sedangkan nilai COD Sungai Kahayan secara umum memiliki nilai COD melewati ambang batas perairan kelas dua dengan nilai COD dibawah 25 mg/l, kecuali untuk pengukuran pada Stasiun 1 dengan waktu pengukuran pagi hari.

Tabel 5. Hasil pengukuran pH (derajat keasaman)

Hari	Waktu	Hasil Pada Stasiun				
		1	3	Baku Mutu ^{*)}	2	Baku Mutu ^{**)}
1	Pagi	6,02	5,7		6,08	
	Siang	5,64	5,52		6	
2	Pagi	7,04	6,99	6 s.d. 9	6,81	6 s.d. 9
	Siang	6,74	6,79		6,64	
3	Pagi	6,24	6,55		6,74	
	Siang	6,13	6,98		6,57	

Tabel 6. Hasil pengukuran BOD

Hari	Waktu	Hasil Pada Stasiun (mg/l)				
		1	3	Baku Mutu ^{*)}	2	Baku Mutu ^{**)}
1	Pagi	4.48	4.3		79.3	
	Siang	4.5	4.02		65.4	
2	Pagi	3.62	3.69	3	37.1	30
	Siang	4.05	3.92		42.7	
3	Pagi	4.85	4.77		63.35	
	Siang	4.71	4.53		52.89	

Tabel 7. Hasil pengukuran COD

Hari	Waktu	Hasil Pada Stasiun (mg/l)				
		1	3	Baku Mutu ^{*)}	2	Baku Mutu ^{**)}
1	Pagi	28.7	46		36.5	
	Siang	45.8	39.4		36.1	
2	Pagi	14.4	36.8	25	39.2	100
	Siang	36.9	30.2		37	
3	Pagi	18.6	39		34.5	
	Siang	38.2	37		39.8	

Keterangan pada Tabel 5, Tabel 6 dan Tabel 7: ^{*)} Ambang batas perairan Kelas 2 ^{**)} Baku mutu kepmen LHK P.68-2016

3.4. Pengukuran Padatan Tersuspensi

Pengukuran padatan tersuspensi (*total suspended solid/TSS*) dilakukan terhadap sampel air sungai dan air limbah Kota Palangka Raya menunjukkan bahwa TSS air limbah pada 3 (tiga) hari pengukuran yang berbeda baik waktu pagi dan siang hari, telah melewati nilai baku mutu yang diatur, yaitu lebih dari 30 mg/l (Tabel 8). Hal ini menunjukkan jika berdasarkan nilai TSS air limbah Kota Palangka Raya tidak dapat secara langsung dilepas ke perairan Sungai Kahayan karena sudah melewati ambang batas baku mutu sesuai peraturan yang berlaku. Sedangkan nilai TSS Sungai Kahayan telah melewati ambang batas jika dibandingkan dengan kualitas air kelas dua (II), dengan nilai TSS lebih dari 50 mg/l.

3.5. Pengukuran Minyak Dan Lemak

Hasil pengukuran nilai minyak-lemak air limbah pada 3 (tiga) hari pengukuran yang berbeda baik waktu pagi dan siang hari, telah melewati nilai baku mutu yang

diatur atau nilai minyak-lemak lebih dari 5 mg/l (Tabel 9). Hal ini menunjukkan jika berdasarkan nilai minyak-lemak air limbah Kota Palangka Raya tidak dapat secara langsung dilepas ke perairan Sungai Kahayan karena sudah melewati ambang batas baku mutu sesuai peraturan yang berlaku.

Nilai minyak-lemak Sungai Kahayan secara umum telah melewati ambang batas jika dibandingkan dengan kualitas air kelas dua, kecuali pada pengukuran hari kedua dan hari ketiga dimana kandungan minyak-lemak tidak terdeteksi. Hal ini dikarenakan limit deteksi dalam pengukuran minyak-lemak dengan metode Gravimetri adalah ≥ 1 mg/l, sehingga pada hasil ukur yang tidak terdeteksi kandungan minyak-lemak adalah < 1 mg/l.

3.6. Pengukuran Amoniak

Hasil pengukuran Amoniak terhadap sampel air sungai dan air limbah Kota Palangka Raya disajikan pada Tabel 10.

Tabel 8. Hasil pengukuran TSS

Hari	Waktu	Hasil Pada Stasiun (mg/l)				
		1	3	Baku Mutu *)	2	Baku Mutu **)
1	Pagi	192	86.3		68.5	
	Siang	68.5	189		42.5	
2	Pagi	123	218	50	8.5	30
	Siang	117	113		31.5	
3	Pagi	114	197		56	
	Siang	144	144		87	

Tabel 9. Hasil pengukuran Minyak dan Lemak

Hari	Waktu	Hasil Pada Stasiun (mg/l)****)				
		1	3	Baku Mutu *)	2	Baku Mutu **)
1	Pagi	5.6	9.2		22	
	Siang	2	11.6		48.2	
2	Pagi	-	-	1	2.8	5
	Siang	-	1.6		8.4	
3	Pagi	-	2.1		11.42	
	Siang	1.91	4.11		24.62	

Tabel 10. Hasil pengukuran Amoniak

Hari	Waktu	Hasil Pada Stasiun (mg/l)				
		1	3	Baku Mutu *)	2	Baku Mutu **)
1	Pagi	0,265	0,25		6,07	
	Siang	0,18	0,265		5,42	
2	Pagi	0,26	0,29	-	10,4	10
	Siang	0,29	0,22		9,17	
3	Pagi	0,247	0,233		7,92	
	Siang	0,229	0,198		4,816	

Keterangan : *) Ambang batas perairan Kelas 2

**) Baku mutu kepmen LHK P.68-2016

****) Limit deteksi kandungan Minyak-Lemak adalah 1 mg/l

Tabel 11. Hasil pengukuran total *Coliform*

Hari	Waktu	Hasil Pada Stasiun (jumlah/100 ml)				
		1	3	Baku Mutu *)	2	Baku Mutu **)
1	Pagi	48	350		68.000	
	Siang	350	540		26.000	
2	Pagi	2.200	3.300		5.800.000	
	Siang	22.000	360.000	5.000	3.900.000	3.000
3	Pagi	800	2.400		290.000	
	Siang	1.700	8.200		560.000	

Keterangan : *) Ambang Batas Perairan Kelas 2

***) Baku Mutu Kepmen LHK P.68-2016

Tabel 10 menunjukkan jika hasil pengukuran nilai Amoniak air limbah pada 3 (tiga) hari pengukuran yang berbeda baik waktu pagi dan siang hari, masih dibawah ambang batas baku mutu yang diatur atau nilai 10 mg/l. Sedangkan nilai Amoniak Sungai Kahayan secara umum relatif rendah, yaitu berada dibawah 0,3 mg/l. Nilai Amoniak tidak diatur secara spesifik untuk perairan kelas dua (II).

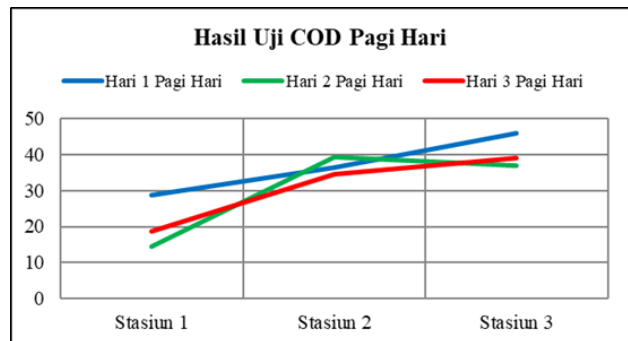
3.7. Pengukuran Total Coliform

Pengukuran Total *Coliform* dilakukan terhadap sampel air sungai dan air air limbah Kota Palangka Raya. Hasil yang didapatkan dari pengukuran total *Coliform* dapat dilihat lebih jelas pada Tabel 11.

Tabel 11 menunjukkan jika hasil pengukuran total *Coliform* air limbah pada 3 (tiga) hari pengukuran yang berbeda baik waktu pagi dan siang hari, telah melewati nilai baku mutu yang diatur atau total *Coliform* lebih dari 3.000/100 ml. Hal ini menunjukkan jika berdasarkan total *Coliform* air limbah Kota Palangka Raya tidak dapat secara langsung dilepas ke perairan Sungai Kahayan karena sudah melewati ambang batas baku mutu sesuai peraturan yang berlaku. Sedangkan total *Coliform* Sungai Kahayan secara umum masih berada dibawah ambang batas jika dibandingkan dengan kualitas air kelas dua (II), kecuali pada pengukuran hari kedua baik pagi dan siang hari total *Coliform* telah melewati 5.000/100 ml.

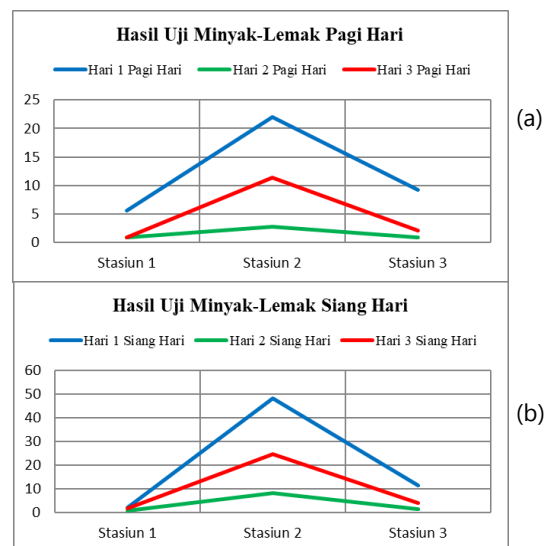
4. PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kualitas perairan Sungai Kahayan menunjukkan beberapa parameter uji terpengaruh oleh air limbah Kota Palangka Raya. Parameter yang secara konsisten menunjukkan peningkatan hasil pengukuran setelah menerima aliran air limbah antara lain parameter COD (pengukuran pagi hari), parameter minyak-lemak dan parameter total *Coliform*. Hal ini dapat diketahui dari hasil ukur secara konsisten setiap pengukuran menunjukkan hasil ukur Stasiun 3 lebih tinggi dibandingkan hasil ukur Stasiun 1. Grafik pengukuran parameter terpengaruh dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4.

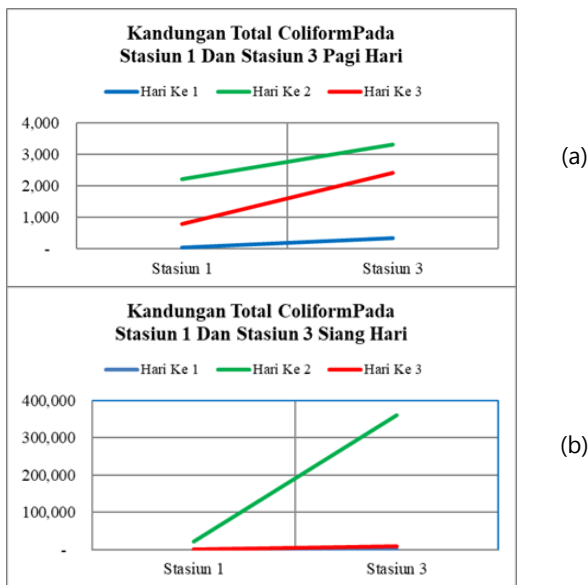


Gambar 2. Hasil ukur parameter COD pagi hari

Gambar 2 menunjukkan hasil pengukuran Stasiun 1 dan Stasiun 3 pada pagi hari memiliki kecenderungan nilai COD Sungai Kahayan meningkat setelah melewati aliran air limbah. Hal tersebut menandakan adanya pengaruh dari aliran limbah pada pagi hari terhadap peningkatan nilai COD Sungai Kahayan. Peningkatan nilai COD dapat terjadi karena daya tampung Sungai Kahayan untuk parameter COD sudah tidak mampu menerima aliran air limbah pada pagi hari, dengan rata-rata debit aliran adalah 86,15 liter/orang/hari.



Gambar 3. Hasil ukur parameter minyak-lemak (a) pagi (b) siang



Gambar 4. Hasil ukur parameter total Coliform (a) pagi (b) siang

Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan hasil pengukuran nilai minyak-lemak dan total *Coliform* pada Stasiun 1 dan Stasiun 3 yang memiliki kecenderungan meningkat setelah melewati aliran air limbah. Hal tersebut menandakan adanya pengaruh dari aliran limbah pada pagi hari dan siang hari terhadap peningkatan nilai minyak-lemak dan total *Coliform* Sungai Kahayan. Peningkatan nilai minyak-lemak dan total *Coliform* dapat terjadi karena daya tampung Sungai Kahayan untuk parameter minyak-lemak dan total *Coliform* sudah tidak mampu menerima aliran air limbah, baik pada pagi hari ataupun siang hari.

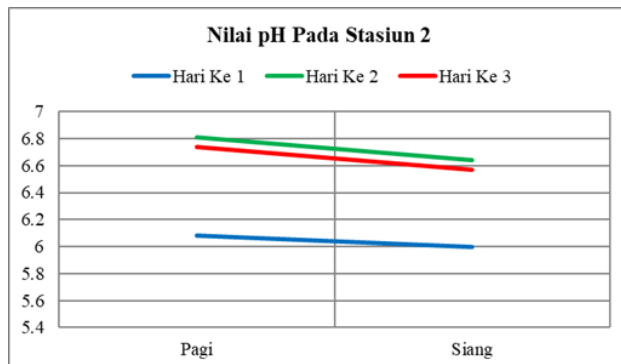
Kualitas air limbah pada pagi hari dan siang hari dibandingkan menggunakan pendekatan statistik, dengan tujuan melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya. Pendekatan statistik yang digunakan adalah analisis *Paired T-Test*, dengan membandingkan antara hasil pengukuran pagi hari dan hasil pengukuran siang hari untuk masing-masing parameter. Hasil analisis *Paired T-Test* dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil analisis *Paired T-Test* setiap parameter

Parameter	Nilai p	Keterangan
pH	0,043	Nilai p < 0,05
BOD	0,407	Nilai p > 0,05
COD	0,375	Nilai p > 0,05
TSS	0,652	Nilai p > 0,05
Minyak Dan Lemak	0,497	Nilai p > 0,05
Amoniak	0,154	Nilai p > 0,05
Total <i>Coliform</i>	0,497	Nilai p > 0,05

Tabel 12 menunjukkan hasil analisis *Paired T-Test* parameter BOD, COD TSS, Minyak-Lemak, Amoniak dan Total *Coliform* didapatkan nilai p > 0,05 sehingga pada parameter tersebut secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan antara air limbah di pagi hari dengan siang hari. Sedangkan hasil analisis untuk parameter pH

didapatkan nilai p < 0,05, berarti secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pH air limbah pagi hari dengan siang hari. Gambar 5 menunjukkan jika nilai pH air limbah di Stasiun 2 pada waktu pagi hari lebih tinggi jika dibandingkan dengan waktu siang hari.



Gambar 5. Pengukuran pH pada Stasiun 2

Aliran air limbah Kota Palangka Raya yang dilepaskan secara langsung ke Sungai Kahayan, dapat mempengaruhi kualitas perairan Sungai Kahayan. Dalam rangka melihat pengaruh aliran air limbah, dapat dilakukan perbandingan secara langsung hasil pengukuran untuk masing-masing parameter antara Stasiun 1 dengan Stasiun 3. Selain membandingkan hasil pengukuran secara langsung, pengaruh aliran air limbah terhadap Sungai Kahayan juga dapat dilihat dengan menggunakan pendekatan analisis statistik.

Analisis yang digunakan adalah analisis Anova, dengan uji lanjut yang digunakan adalah uji beda nyata jujur (BNJ) atau Tukey HSD (*Honestly Significant Difference*). Hasil analisis Anova untuk masing-masing parameter uji pada ketiga Stasiun ukur dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Analisis Anova parameter pada ketiga Stasiun ukur

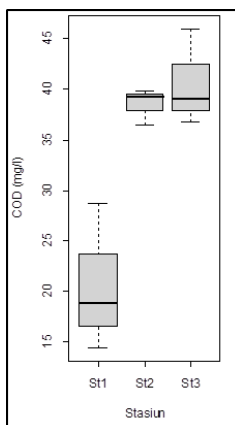
Parameter	Waktu Pengukuran	Nilai pr	Keterangan
pH	Pagi	0,770	Nilai p > 0,05
	Siang	0,470	Nilai p > 0,05
BOD	Pagi	0,007	Nilai p < 0,05
	Siang	0,001	Nilai p < 0,05
COD	Pagi	0,011	Nilai p < 0,05
	Siang	0,267	Nilai p > 0,05
TSS	Pagi	0,116	Nilai p > 0,05
	Siang	0,079	Nilai p > 0,05
Minyak dan Lemak	Pagi	0,075	Nilai p > 0,05
	Siang	0,074	Nilai p > 0,05
Amoniak	Pagi	0,002	Nilai p < 0,05
	Siang	0,007	Nilai p < 0,05
Total <i>Coliform</i>	Pagi	0,391	Nilai p > 0,05
	Siang	0,319	Nilai p > 0,05

Tabel 13 menunjukkan jika hasil analisis Anova dengan nilai $p < 0,05$ adalah parameter BOD (pagi hari dan siang hari), COD (pagi hari) dan Amoniak (pagi hari dan siang hari). Hasil ini berarti secara statistik terdapat perbedaan hasil ukur yang signifikan pada ketiga Stasiun, sehingga dilakukan analisis uji lanjut untuk mengetahui apakah yang berbeda adalah Stasiun 1 dan Stasiun 3. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil uji Tukey HSD pada Stasiun 1 dan Stasiun 3

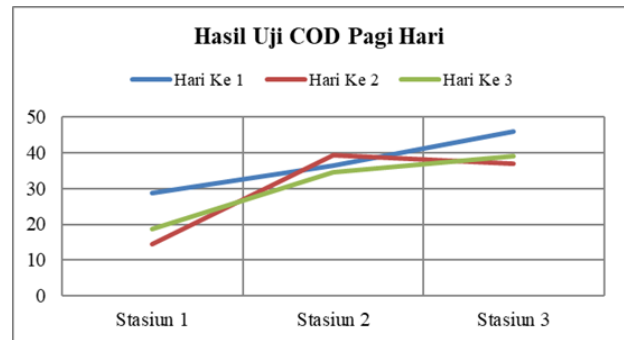
Parameter	Waktu Pengukuran	Nilai pr	Keterangan
BOD	Pagi	0,999	Nilai pr > 0,05
	Siang	0,998	Nilai pr > 0,05
COD	Pagi	0,013	Nilai pr < 0,05
Amoniak	Pagi	0,999	Nilai pr > 0,05
	Siang	0,999	Nilai pr > 0,05

Hasil perbandingan antara Stasiun 1 dengan Stasiun 3 menggunakan uji lanjut Tukey HSD, menunjukkan jika parameter BOD (pagi hari dan siang hari) serta parameter Amoniak (pagi hari dan siang hari) memiliki nilai $pr > 0,05$. Hal ini berarti pada tidak ada perbedaan yang signifikan pada Stasiun 1 dan Stasiun 3 untuk parameter BOD ataupun Amoniak. Sedangkan hasil uji lanjut parameter COD (pagi hari) menunjukkan hasil berbeda, dengan memiliki nilai $pr < 0,05$. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai COD pada Stasiun 1 dan Stasiun 3. Grafik dan Boxplot nilai COD pagi hari dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.

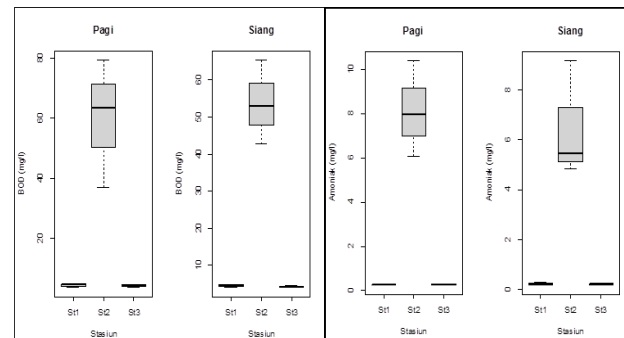


Gambar 6. Boxplot parameter COD pagi hari

Gambar 6 menunjukkan jika dilihat secara visual, Stasiun 3 memiliki perbedaan rentang nilai COD pada yang signifikan dan lebih tinggi dibandingkan dengan nilai COD Stasiun 1. Pada Gambar 7 menunjukkan jika nilai COD pagi hari Stasiun 3 selalu lebih tinggi dibandingkan dengan Stasiun 1, yang berarti nilai COD Sungai Kahayan pada pagi hari selalu meningkat setelah mendapatkan aliran air limbah Kota Palangka Raya.



Gambar 7. Nilai COD pagi hari



Gambar 8. Boxplot parameter BOD dan parameter Amoniak

Gambar 8 menunjukkan boxplot dari hasil analisis untuk parameter BOD dan parameter Amoniak. Jika dilihat secara visual, Stasiun 1 dan Stasiun 3 tidak memiliki perbedaan rentang nilai yang signifikan baik parameter BOD ataupun parameter Amoniak. Sehingga kondisi perairan Sungai Kahayan pada Stasiun 1 dan Stasiun 3, memiliki kualitas yang sama untuk parameter BOD dan parameter Amoniak.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan dua kesimpulan. Pertama kualitas air limbah Kota Palangka Raya pada pagi hari dan siang hari tidak memiliki perbedaan yang signifikan, kecuali nilai pH yang secara statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan. Air limbah Kota Palangka Raya tidak dapat dilepas ke Sungai Kahayan secara langsung karena parameter BOD, TSS, Minyak dan Lemak serta total *Coliform* telah melewati ambang batas baku mutu air limbah domestik. Kedua kualitas perairan Sungai Kahayan berdasarkan parameter pH, BOD, TSS, Minyak-Lemak, Amoniak dan total *Coliform* tidak terpengaruh oleh input limbah Kota Palangka Raya. Akan tetapi kualitas perairan Sungai Kahayan berdasarkan parameter COD terpengaruh oleh input limbah Kota Palangka Raya, yang menyebabkan peningkatan nilai COD pada perairan Sungai Kahayan.

Beberapa saran yang dapat diberikan terkait dengan implementasi kesimpulan diatas antara lain perlu adanya pemantauan kualitas air limbah Kota Palangka Raya dan kualitas perairan Sungai Kahayan secara berkala, untuk mendapatkan "data series". Selain itu berdasarkan kesimpulan yang didapat, jika pengelolaan air limbah Kota Palangka Raya dapat dilakukan maka berfokus pada parameter BOD, TSS, Minyak dan Lemak serta total *Coliform*. Hal ini dikarenakan parameter tersebut telah melewati ambang batas baku mutu air limbah domestik sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, Z., Hadi, M.P. and Widiyastuti, M., 2011. Kajian Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Batanghari Pada Penggal Gasiang–Sungai Langkok Sumatera Barat. *Majalah Geografi Indonesia*, 25(1), 70-94.
- Alamsyah, S., 2006. *Merakit Sendiri Alat Penjernihan Air Untuk Rumah Tangga*. Kawan Pustaka.
- [Bappeda] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Palangka Raya. 2018. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Palangka Raya Tahun 2013 – 2018, Palangka Raya.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya. 2019. Kota Palangka Raya Dalam Angka Tahun 2019, Palangka Raya.
- Hindarko, S., 2003. Mengolah Air Limbah Supaya Tidak Mencemari Orang Lain. *Esha, Jakarta*, 182.
- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2016. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Manlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, Jakarta.
- Rahardjo, P.N., 2008. Unit-unit Pemroses Pengolahan Limbah Cair Domestik Skala Rumah Tangga. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 9(1), 7-14