

KONTRIBUSI ZAT PENCEMAR YANG BERASAL DARI SALURAN DRAINASE UTAMA (PRIMER) DI KECAMATAN JEKAN RAYA YANG BERMUARA DI SUNGAI KAHAYAN DAN HUBUNGANNYA DENGAN FLUKTUASI TINGGI MUKA AIR DI SALURAN

Parel Y.H. Cristian¹, Haiki Mart Yupi², Nomeritae³
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
E-mail : parelcristian1999@gmail.com

ABSTRACT

The people of Central Kalimantan still highly depend on the river to support their activities in various fields such as agriculture, industry, and domestic which require a certain amount of water supply. Ecologically the river plays an important role as an open water. As the capital city of Central Kalimantan, Palangka Raya has a drainage system that consists of several primary channels. Those main (primary) drainage channels convey water from the city to its outlet in the Sebangau and Kahayan rivers. Drainage channels are easily contaminated by contaminants originating from domestic waste and MSME industrial waste (chicken processing and tofu processing). The contaminants are predicted to pollute the water of Kahayan River; thus, research is required. In this research, several samples of water from the channel were tested for several parameters. Velocity of water and water level at a certain cross section of the channel were measured, then the discharge of the water was calculated. The results show that there are several test parameters that pass the threshold used including the quality standard of acidity (pH) which has passed 3.33% - 11.67% of the threshold, BOD which has passed 36.67% - 70% of the threshold so that it contributes to polluting the Kahayan river. A low correlation between fluctuations of water level and the value of water discharge was found, which indicated by the value of R- Square < 0.67.

Keywords: Water Pollution, Drainage, Fluctuation.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat Kalimantan Tengah khususnya di Kecamatan Jekan Raya masih banyak bergantung pada sungai yang banyak mendukung berbagai kegiatan yang membutuhkan pasokan air dalam jumlah tertentu, seperti pertanian, industri, dan kehidupan. Secara ekologis, sungai berperan penting sebagai ekosistem perairan terbuka, mengalir dari hulu ke hilir. Namun perlu ketahui sungai juga menjadi salah satu tempat pembuangan akhir dari saluran drainase.

Kota Palangka Raya memiliki saluran drainase utama (primer) yang bermuara di sungai Sebangau dan sungai Kahayan. Saluran drainase mudah terkontaminasi oleh zat

– zat pencemar yang diakibatkan limbah domestik dan limbah industri UMKM (pengolahan ayam potong dan pengolahan tahu). Oleh sebab itu, saluran drainase utama (primer) diperkirakan memiliki potensi mencemari kualitas air Sungai Kahayan, sehingga untuk mengetahuinya diperlukan penelitian.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian menganalisis untuk mengetahui kontribusi zat pencemar yang berasal dari saluran drainase utama (primer) yang bermuara di sungai Kahayan, serta hubungan antara zat pencemar dan fluktuasi tinggi muka air di saluran drainase utama.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Drainase

Hasmar (2014) menyatakan bahwa drainase perkotaan merupakan ilmu drainase yang digunakan buat menekuni kajian tertentu yang berkaitan dengan keadaan sosial budaya pada area perkotaan. Sebutan “drainase” berasal dari kata kerja “to drain” yang berarti menguras ataupun menghabiskan air yang digunakan buat menggambarkan sistem pengendalian kelebihan air, baik di atas ataupun di dasar permukaan tanah (Edisono, 1997). Drainase bisa didefinisikan sebagai kegiatan teknis guna mengurangi kelebihan air yang disebabkan oleh hujan, rembesan air, serta kelebihan irigasi yang terjadi di atas serta di dasar permukaan tanah sesuatu kawasan ataupun lahan supaya guna lahan tersebut tidak terhambat (2004, Suripin).

2.2 Pencemar Air

Menurut PP No 20/1990 Pasal 1 (2) tentang Penanganan Pencemaran Air. Definisi Pencemar air adalah dimasukkannya dengan sengaja atau tidak sengaja makhluk hidup, zat, energi, ataupun bagian lain ke dalam air sebagai akibat dari aktivitas manusia disebut pencemar air. Karena itu menyebabkan pengurangan mutu air hingga pada sesuatu titik tertentu, dimana pada titik tersebut air tidak bisa digunakan lagi sesuai dengan semestinya.

2.3 Kualitas Air

Kualitas air adalah kelas mutu air yang ditentukan untuk tujuan tertentu. Ketentuan sebagai standar mutu air memiliki perbedaan sesuai peruntukannya, misalnya sebagai air

minum, irigasi, industri dan sebagainya. Kualitas air dapat meliputi parameter fisika, kimia dan biologis.

2.4 Fluktuasi

Fluktuasi merupakan sesuatu yang merujuk pada sifat tidak tetap, berubah – ubah, atau naik turun. Pada saluran drainase umumnya memiliki fluktuasi tinggi muka air di saluran.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian dan Uji Sampel

Penelitian ini dilakukan di salah satu saluran drainase primer yang berada di jalan Tjilik Riwut Kilometer 3,9 Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya. serta sampel air yang diambil dilakukan pengujian di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah, Laboratorium DLH Kota Palangka Raya dan Labkesda Kotawaringin Timur. Penelitian ini dimulai dari bulan April 2022 sampai bulan Mei 2022.

Bahan yang diperlukan dalam pengambilan sampel air adalah air limbah drainase kota Palangka Raya untuk alat-alat yang diperlukan dalam pengambilan sampel air adalah botol atau galon sampel air, meteran, current meter, kamera, dan buku.

Variabel yang tertuang dalam pengambilan sampel air ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas terdiri dari kedalaman air dan debit air. Sedangkan variabel terikat pada sampel air ini dicantumkan pada tabel.

Tabel 1. Parameter Variabel Terikat

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH (Derajat keasaman)	-	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

3.2 Pengukuran Tinggi Muka Air dan Debit

Pengukuran tinggi/elevasi muka air dilakukan secara manual dengan melihat elevasi permukaan air pada alat ukur yang dipasang pada titik lokasi pengambilan sampel. Sedangkan untuk debit air di saluran dapat dihitung dengan persamaan (Triatmodjo, 1993a):

$$Q = A.V \dots\dots\dots(1)$$

di mana Q adalah debit di saluran (m³/dt), V adalah kecepatan aliran (m/dt), A adalah luas penampang basah saluran (m²).

3.3 Analisis Regresi Dan Korelasi

Menurut Jonathan Sarwono (2011), regresi linier mengartikan analisis regresi merupakan studi tentang kaitan antara satu variabel yang disebut sebagai variabel yang dijelaskan dengan satu atau dua variabel yang menjelaskan.

Analisis koefisien determinasi dimulai dengan tujuan mengukur nilai model dalam memahami seberapa berpengaruh variabel independen secara bersama-sama (simultan) mempengaruhi variabel dependen yang dapat dinyatakan oleh nilai *adjusted R-Squared* (Ghozali, 2016). Menurut Chin (1998) nilai R-Square (R^2) > 0,67 dikategorikan kuat, nilai $0,33 < R^2 < 0,67$ dikategorikan moderat, dan nilai $0,19 < R^2 < 0,33$ dikategorikan lemah.

Jonatan Sarwono mengolah batasan kekuatan hubungan sebagai berikut :

Tabel 2. Kekuatan Hubungan

Nilai	Kekuatan Hubungan
0	Tidak ada korelasi
0.00 – 0.25	Korelasi sangat lemah
0.25 – 0.50	Korelasi cukup
0.50 – 0.75	Korelasi kuat
0.75 – 0.99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi Sempurna

3.4 Analisis Anova

Dengan analisis Anova dapat diketahui apakah ada atau tidak pengaruh variabel x (bebas) terhadap variabel y (terikat). Jika hasil Anova menunjukkan nilai $p < 0,05$ maka

ada pengaruh yang signifikan, jika hasil analisis Anova menunjukkan nilai $p > 0,05$ maka tidak ada pengaruh yang signifikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengukuran Tinggi Muka Air dan Debit Air

Pengukuran tinggi muka air/elevasi air dan debit air di saluran dilakukan sebanyak enam (6) kali pengukuran di lapangan dengan mempertimbangkan fluktuasi tinggi muka air di saluran drainase tersebut.

Data kedalaman air dan debit air yang didapatkan disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Data Kedalaman Air dan Debit Air

No	Tanggal Pengambilan Sampel	Kedalaman (m)	Debit (m ³ /dt)
1	26 April 2022	0,69	1,1613
2	30 April 2022	0,64	0,6042
3	5 Mei 2022	1,01	2,1286
4	13 Mei 2022	0,60	0,4384
5	18 Mei 2022	0,47	0,2541
6	22 Mei 2022	0,90	1,5581

4.2 Hasil Pengukuran Parameter Uji

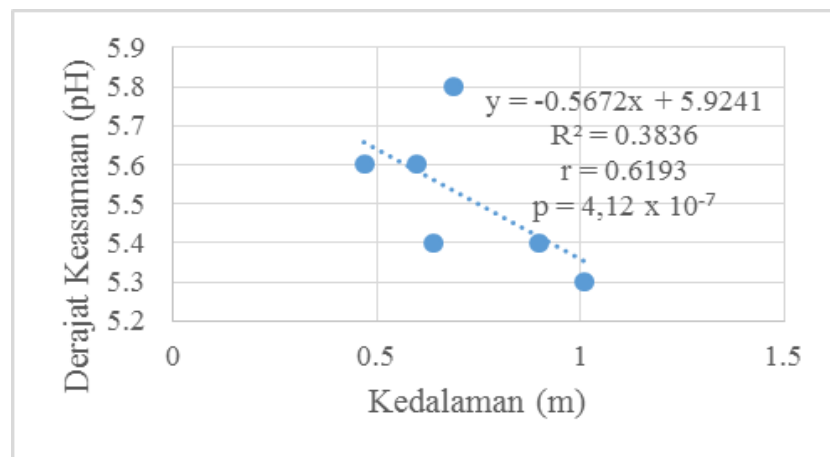
Pengujian ini dilakukan terhadap beberapa parameter pencemaran air, yaitu pengukuran pH (derajat keasaman), BOD, COD, TSS, minyak lemak, amoniak, dan Total Coliform.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Uji

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum	Hasil Pengamatan						Baku Mutu Kelas			
				26/04/2022	30/04/2022	5/5/2022	13/05/2022	18/05/2022	22/05/2022	1	2	3	4
1	pH	-	6 - 9	5,8	5,4	5,3	5,6	5,6	5,4	6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9
2	BOD	mg/l	30	28	24	20	41	3	51	2	3	6	12
3	COD	mg/l	100	77,8	64	62,4	71,7	64,2	84,5	10	25	40	80
4	TSS	mg/l	30	7.7	4	3.8	4	4.6	6	25	50	100	400
5	Minyak dan Lemak	mg/l	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	1	1	1	10
6	Amoniak	mg/l	10	0.65	1.61	1.31	2.13	2.35	2	0,1	0,2	0,5	-
7	Total Coliform	jumlah/100ml	3000	0	0	0	0	3000	1300	1000	5000	10000	10000

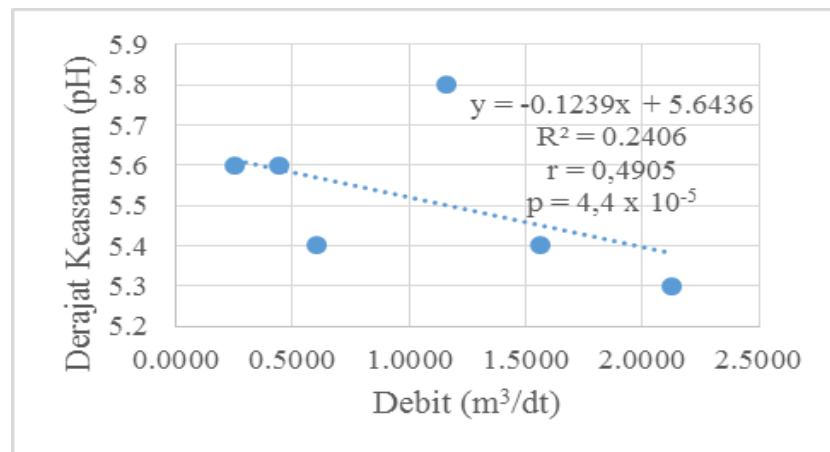
4.3 Pengukuran Nilai Derajat Keasaman (pH)

Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran nilai pH pada salah satu saluran drainase primer (utama) di jalan Tjilik Riwut Kilometer 3,9 Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya yang bermuara di Sungai Kahayan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat diketahui bahwa kadar pH pada saluran tersebut asam (nilai pH menurun) terhadap nilai baku mutu air limbah domestik atau 3,33 % - 11,67 % dari nilai Derajat Keasaman (pH) berkisar dari 6 sampai dengan 9.



Gambar 1. Hubungan Kedalaman Air terhadap Parameter pH

Dari gambar 1 diperoleh hasil bahwa fluktuasi kedalaman air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter pH ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,3836$ dan $p = 4,12 \times 10^{-7}$ lebih kecil dari 0,05. Sehingga hubungan antara Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,6193$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dan parameter pH adalah berkorelasi kuat.

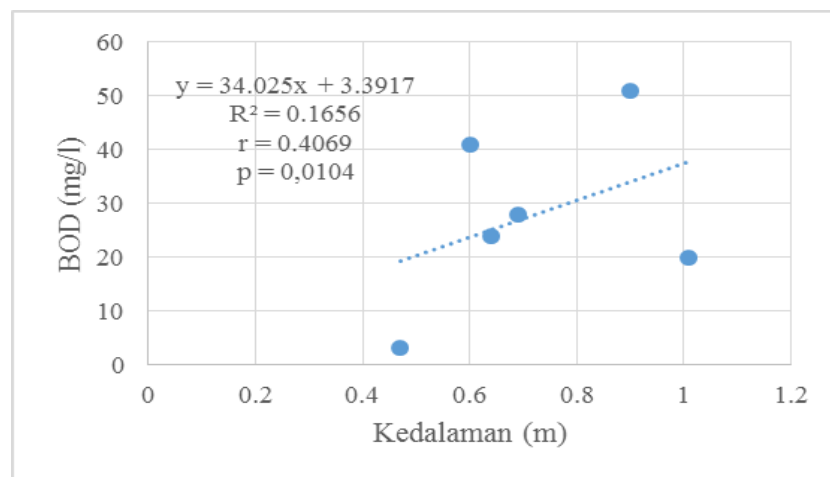


Gambar 2. Hubungan Debit Air terhadap Parameter pH

Dari gambar 2 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter pH ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,2406$ dan $p = 4,4 \times 10^{-5}$ lebih kecil dari 0,05. Sedangkan dari nilai koefisien korelasi ($r = 0,4905$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dan parameter pH adalah berkorelasi cukup.

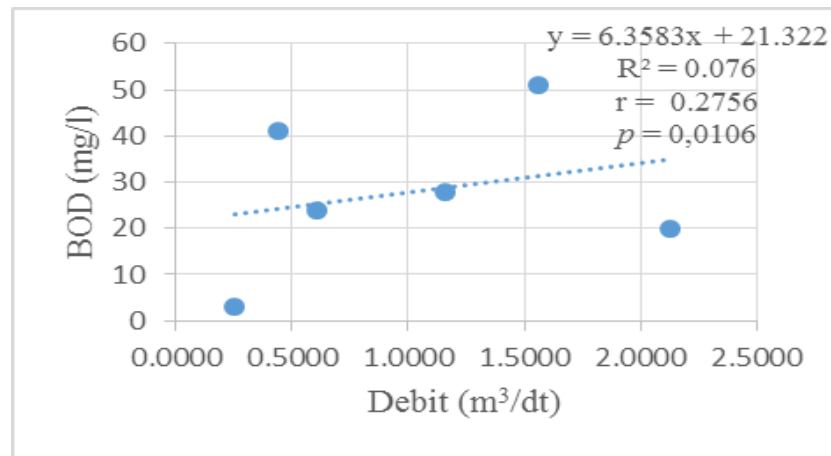
4.4 Pengukuran Nilai BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran BOD pada kedalaman air 0,60 m dan 0,90 m dengan debit air 0,4384 dan 1,5581 atau tepatnya pada pengambilan sampel keempat dan keenam pada tanggal 13 Mei 2022 dan 22 Mei 2022 telah melampaui nilai baku mutu yang ditetapkan atau 36,67% - 70% melebihi dari ambang batas baku mutu nilai BOD yaitu 30 mg/l.



Gambar 3. Hubungan Kedalaman Air terhadap Parameter BOD

Dari gambar 3 diperoleh hasil bahwa fluktuasi kedalaman air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter BOD ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,1656$ dan $p = 0,0104$ lebih kecil dari 0,05. Sedangkan dari nilai koefisien korelasi ($r = 0,4069$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dan parameter BOD adalah berkorelasi cukup.

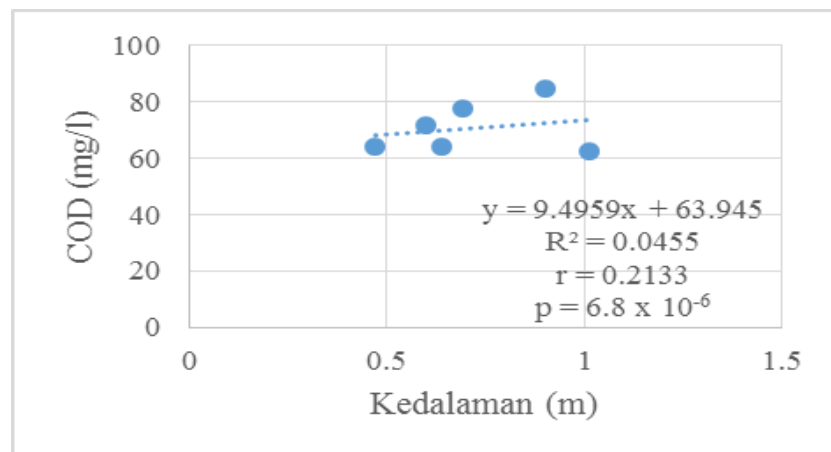


Gambar 4. Hubungan Debit Air terhadap parameter BOD

Dari gambar 4 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter BOD ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,076$ dan $p = 0,0106$ lebih kecil dari 0,05. Sedangkan dari nilai koefisien korelasi ($r = 0,2756$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dan parameter BOD adalah berkorelasi cukup.

4.5 Pengukuran Nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*)

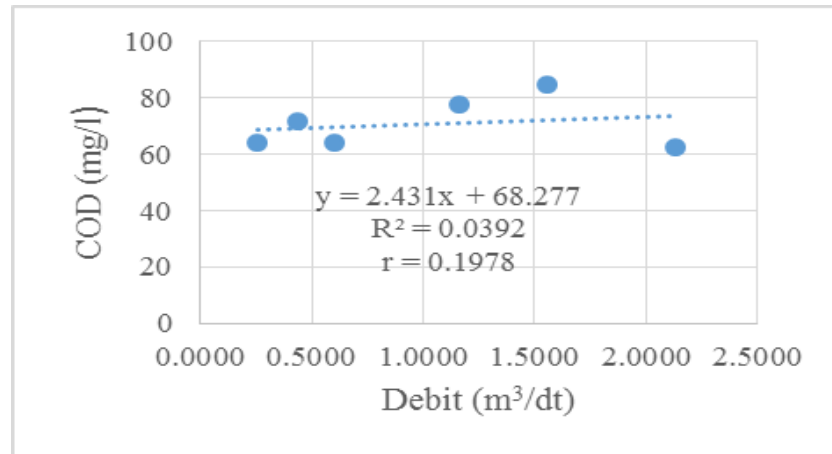
Tabel 4 menunjukkan hasil baku mutu pengukuran COD pada air masih di bawah batas ditetapkan atau nilai tersebut tidak melebihi 100 mg/l.



Gambar 5. Hubungan Kedalaman Air terhadap Parameter COD

Dari gambar 5 diperoleh hasil bahwa fluktuasi kedalaman air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter COD ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,0455$ dan $p = 6.8 \times 10^{-6}$ lebih kecil dari 0,05. Sedangkan dari nilai koefisien korelasi ($r = 0,2133$)

menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dan parameter COD adalah berkorelasi sangat lemah.

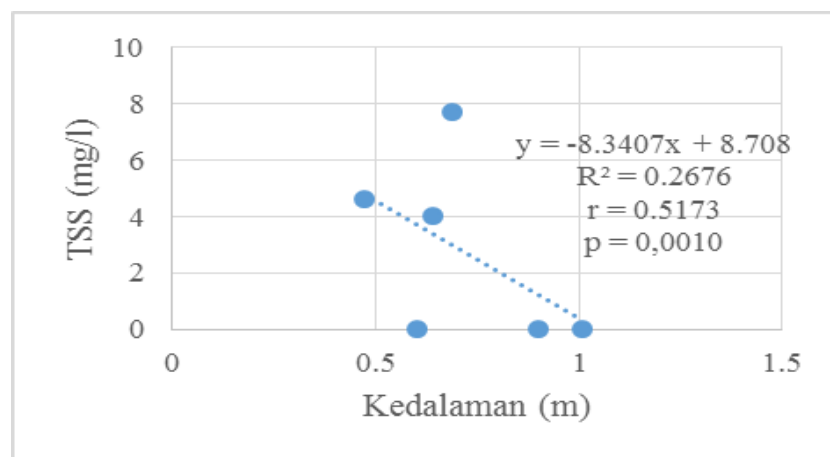


Gambar 6. Hubungan Debit Air terhadap Parameter COD

Dari gambar 6 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter COD ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,0392$ dan $p = 6.7 \times 10^{-6}$ lebih kecil dari 0,05. Sedangkan dari nilai koefisien korelasi ($r = 0,1978$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dan parameter COD adalah berkorelasi sangat lemah.

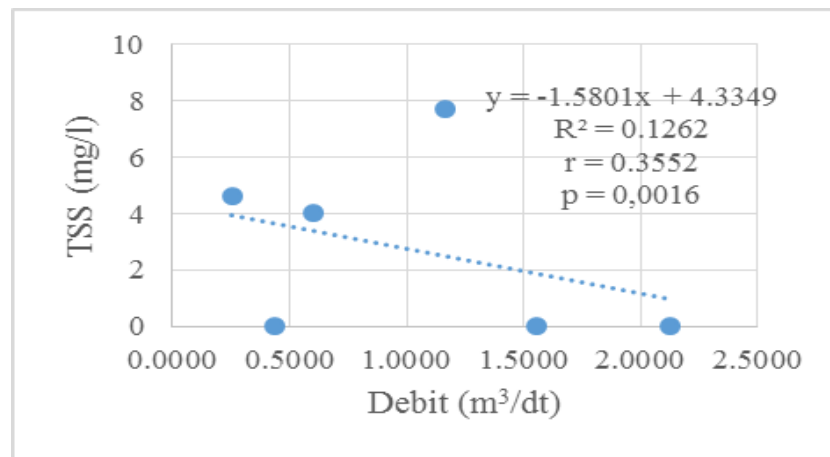
4.6 Pengukuran Nilai TSS (*Total Suspended Solid*)

Tabel 4 menunjukkan hasil dari baku mutu pengukuran TSS pada air masih di bawah ambang yang ditetapkan atau nilai tersebut tidak melebihi 30 mg/l.



Gambar 7. Hubungan Kedalaman Air terhadap Parameter TSS

Dari gambar 7 hasil bahwa fluktuasi kedalaman air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter TSS ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,2676$ dan $p = 0,0010$ lebih kecil dari 0,05. Sedangkan dari nilai koefisien korelasi ($r = 0,5173$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dan parameter TSS adalah berkorelasi kuat.



Gambar 8. Hubungan Debit Air terhadap Parameter TSS

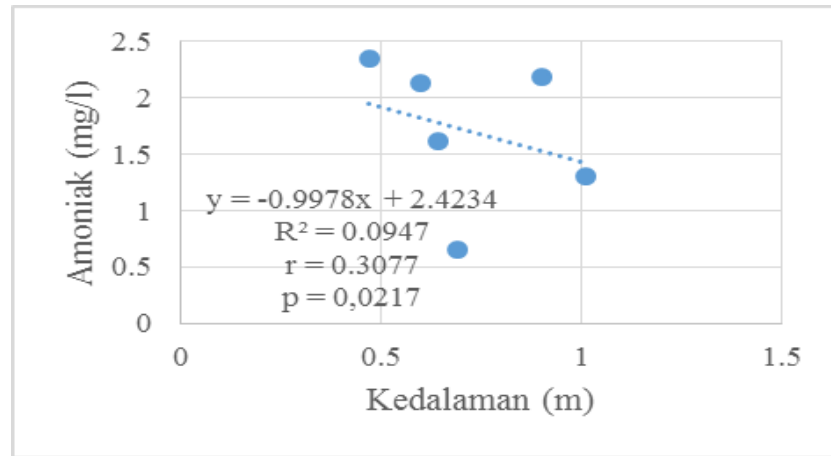
Dari gambar 8 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter TSS ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,1262$ dan $p = 0,0016$ lebih kecil dari 0,05. Sedangkan dari nilai koefisien korelasi ($r = 0,3552$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dan parameter TSS adalah berkorelasi cukup.

4.7 Pengukuran Nilai Minyak Lemak

Hasil pengukuran minyak lemak dapat dilihat pada tabel 4 yang menunjukkan jika hasil nilai baku mutu pengukuran minyak-lemak pada air masih di bawah batas atau nilai tersebut tidak melebihi 5 mg/l, yang artinya parameter minyak lemak tidak dipengaruhi oleh fluktuasi kedalaman air dan fluktuasi debit air.

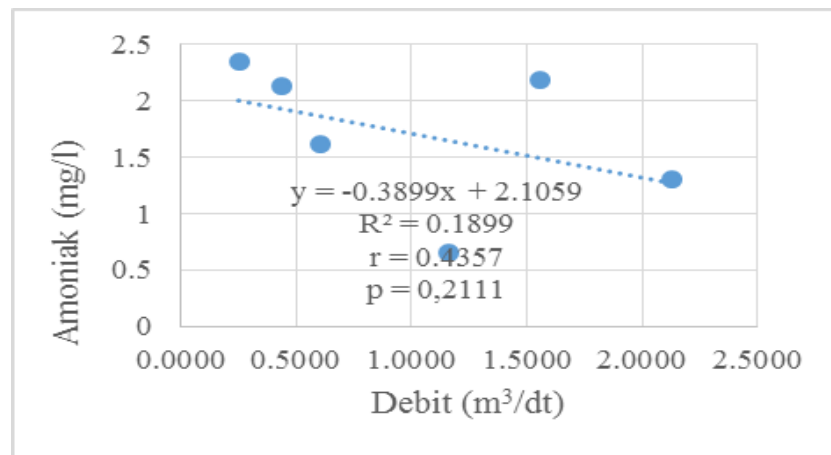
4.8 Pengukuran Nilai Amoniak

Tabel 4 menunjukkan jika hasil baku mutu pengukuran amoniak pada air masih di bawah batas yang ditetapkan atau nilai tersebut tidak melebihi dari 10 mg/l.



Gambar 9. Hubungan Kedalaman Air terhadap Parameter Amoniak

Dari gambar 9 diperoleh hasil bahwa fluktuasi kedalaman air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter amoniak ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,0947$ dan $p = 0,0217$ lebih kecil dari 0,05. Sedangkan dari nilai koefisien korelasi ($r = 0,3077$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dan parameter amoniak adalah berkorelasi cukup.

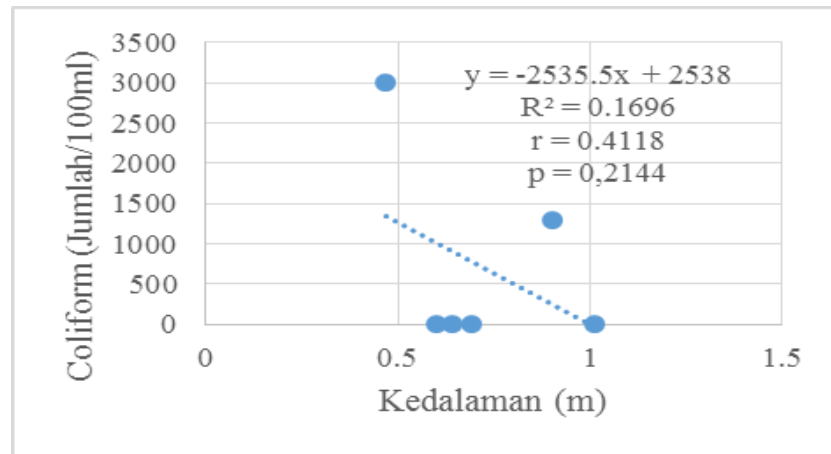


Gambar 10. Hubungan Debit Air terhadap Parameter Amoniak

Dari gambar 10 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter amoniak ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,1899$ dan $p = 0,2111$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan dari nilai koefisien korelasi ($r = 0,4357$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dan parameter amoniak adalah berkorelasi cukup.

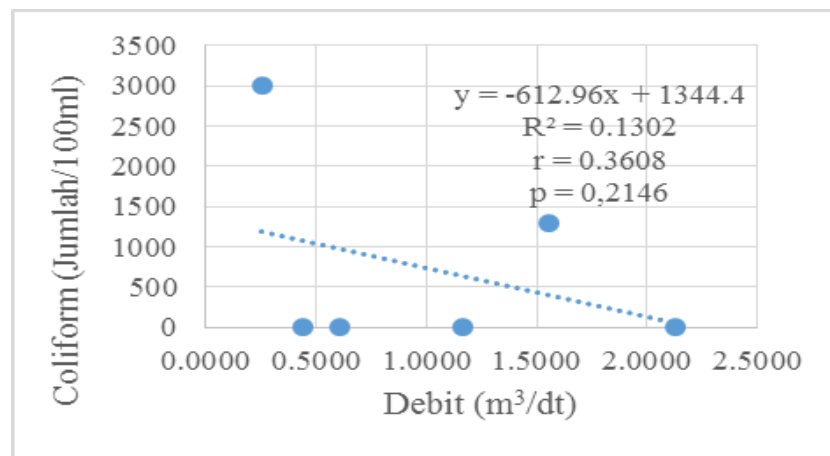
4.9 Pengukuran Nilai Total Coliform

Tabel 4 menunjukkan hasil dari enam kali pengukuran Total Coliform pada air masih di bawah atau sama dengan nilai baku mutu yang ditetapkan atau nilai nilai tersebut tidak melebihi 3000 jumlah/100ml



Gambar 11. Hubungan Kedalaman Air terhadap Parameter Total Coliform

Dari gambar 11 diperoleh hasil bahwa fluktuasi kedalaman air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter Total Coliform ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,1696$ dan $p = 0,2144$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan dari nilai koefisien korelasi ($r = 0,4118$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dan parameter Total Coliform adalah berkorelasi cukup.



Gambar 12. Hubungan Debit Air terhadap Parameter Total Coliform

Dari gambar 12 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter Total Coliform ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,1302$ dan $p = 0,2146$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan dari nilai koefisien korelasi ($r = 0,3608$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dan parameter Total Coliform adalah berkorelasi cukup.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan, didapat bahwa :

1. Hasil akhir dari penelitian menunjukkan bahwa dari tujuh parameter uji yang ditinjau yaitu pH (derajat keasaman), BOD, COD, TSS, minyak lemak, amoniak, dan Total Coliform terdapat beberapa parameter uji yang sudah melampaui baku mutu. Adapun parameter yang melampaui nilai baku mutu tersebut yaitu pH dan BOD. Untuk parameter yang melampaui nilai baku mutu kelas yaitu pH dan BOD Sehingga dapat diketahui bahwa zat pencemar dominan yang terkandung di saluran drainase utama (primer) di jalan Tjilik Riwut Kilometer 3,9 Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya yang bermuara di Sungai Kahayan adalah pH dan BOD.
2. Dari hasil analisis didapat bahwa fluktuasi kedalaman air dan debit air tidak berpengaruh terhadap parameter pencemar pH (derajat keasaman), BOD, COD, TSS, minyak lemak, amoniak, dan Total Coliform yang berturut-turut ditunjukkan dengan nilai R^2 kedalaman air secara berurutan yaitu 0,3836, 0,1656, 0,0455, 0,2676, 0,0947, 0,1696 lebih kecil dari 0,67 dan nilai R^2 debit air secara berurutan yaitu 0,2406, 0,076, 0,0392, 0,1262, 0,1899, 0,1302 lebih kecil dari 0,67. nilai minyak-lemak dari enam kali pengambilan sampel menunjukkan nilai lebih kecil dari 5.

DAFTAR PUSTAKA

- Edisono, Sutarto. 1997. *Drainase Perkotaan*. Gunadarma, Jakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Hasmar, H. A. H. 2014. *Drainase Terapan*. Gunadarma, Yogyakarta.

- KLHK RI. 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.
- Leonardo., Elvince, Rosana., dan Ardianor. 2020. Pengaruh Air Limbah Kota Palangka Raya Pada Kualitas Air Sungai Kahayan. *Journal of Environment and Management*, 1(2), hal 124-133.
- PP RI No 22 Tahun 2021. Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. 02 Februari 2021. Jakarta.
- Sarwono, J. (2013). *Kupas Tuntas Prosedur – Prosedur Regresi dan ‘Decision Trees’ dalam IBM SPSS: 12 Jurus Ampuh Regresi untuk Riset Skripsi*. Elexmedia Komputindo, Jakarta.
- Sarwono, J. (2009). *Statistik itu Mudah : Panduan Lengkap untuk Belajar Komputerisasi Statistik Menggunakan SPSS 16*. Andi, Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 1993a. *Hidraulika I*. Beta Offset, Yogyakarta.