

Analisis Pengaruh Tinggi Muka Air Terhadap Zat Pencemar Pada Bagian Tengah Saluran Drainase Primer IV Kota Palangka Raya Dengan Outlet Di Sungai Kahayan

*Syaiful Arifin, Haiki Mart Yupi & I Made Kamiana

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

*)syaifularifin816@gmail.com

Received: 3 Mei 2023, Revised: 16 Agustus 2023, Accepted: 16 Agustus 2023

Abstract

Central Kalimantan has an area with a beautiful distribution of watersheds and abundant river products. Palangka Raya City is one of the watersheds included in it. Palangka Raya City has two rivers as estuaries for primary drainage channels, namely the Kahayan River and the Sebangau River. The Kahayan River is the final estuary of the primary drainage channels in the city of Palangka Raya, one of which is the IV primary drainage channel. This IV primary drainage channel is one of the primary drainage channels which contaminates the Kahayan River, which is its estuary. Contamination of contaminants from the primary drainage channel comes from domestic waste from residential communities living in the area. It is estimated that these pollutant materials will contaminate the water of the Kahayan River; thus, the need for research. In this study, the flow velocity and water level at a certain channel cross section were measured, then the water discharge was calculated, and several water samples taken from the middle of the IV primary drainage channel were tested for several parameters, namely BOD, COD, TSS, Ammonia, Oil-fat and Detergent. The results of the study showed that several test parameters had passed the predetermined class quality standard thresholds including BOD, Ammonia and Detergent so that they contributed to contaminating the Kahayan River. There are several parameters with a significant correlation between fluctuations in the water level and the value of the water discharge as indicated by the R-Square value > 0.67 .

Keywords: *Primary Drainage, Water Level and Water Pollution.*

Abstrak

Kalimantan Tengah memiliki wilayah dengan sebaran DAS yang indah dan hasil sungai yang melimpah. Kota Palangka Raya merupakan salah satu DAS yang termasuk di dalamnya. Kota Palangka Raya memiliki dua sungai sebagai muara saluran drainase primer, yaitu Sungai Kahayan dan Sungai Sebangau. Sungai Kahayan merupakan muara akhir dari saluran drainase primer di Kota Palangka Raya yang salah satunya adalah saluran drainase primer IV. Saluran drainase primer IV ini merupakan salah satu saluran drainase primer yang mencemari Sungai Kahayan yang merupakan muaranya. Pencemaran kontaminan dari saluran drainase primer berasal dari limbah domestik dari pemukiman masyarakat yang tinggal di kawasan tersebut. Bahan pencemar tersebut diperkirakan akan mencemari air Sungai Kahayan; demikian, perlu adanya penelitian. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kecepatan aliran dan tinggi muka air pada penampang saluran tertentu, kemudian dilakukan perhitungan debit air, dan beberapa sampel air yang diambil dari tengah saluran drainase primer IV diuji beberapa parameter yaitu BOD, COD, TSS, Ammonia, Minyak-lemak dan Deterjen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa parameter uji telah melewati ambang baku mutu kelas yang telah ditentukan antara lain BOD, Ammonia dan Deterjen sehingga turut mencemari Sungai Kahayan. Terdapat beberapa parameter dengan korelasi yang signifikan antara fluktuasi ketinggian muka air dan nilai debit air yang ditunjukkan dengan nilai R-Square $> 0,67$.

Kata kunci: *Drainase Primer, Tinggi Muka Air dan Pencemaran Air.*

Pendahuluan

Drainase pada umumnya dapat diartikan sebagai bentuk rekayasa untuk mengurangi kelebihan air, baik dari air hujan, limpasan maupun kelebihan air irigasi, yang berasal dari suatu lahan agar fungsi lahan tersebut tidak terganggu. Secara garis besar, sistem drainase dapat diartikan sebagai seperangkat fitur air yang mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu area atau lahan agar lahan dapat berfungsi secara optimal. Sistem drainase yang baik dapat membersihkan daerah dari genangan air (Suripin, 2004). Akibat pencemaran adalah rusaknya ekosistem alam dan menurunnya baku mutu lingkungan. Pada dasarnya lingkungan tercemar oleh manusia itu sendiri, baik melalui kegiatan industri maupun kegiatan domestik yang menghasilkan limbah dan sampah. Di zaman modern sekarang, pemerintah harus terus mendorong kegiatan yang dapat mendukung pengelolaan dan pengendalian lingkungan hidup. Dan negara harus lebih memperhatikan kegiatan lingkungan (Permadi dan Murni, 2013). Pencemaran air adalah masuknya benda hidup, materi, energi atau bagian lain ke dalam air dengan sengaja atau tidak disengaja oleh tindakan manusia. Karena hal ini menurunkan kualitas air sampai batas tertentu dimana air tidak dapat lagi digunakan sebagaimana mestinya (PP No. 20/1990 pasal 1(2)). Bahan pencemar (polutan) adalah zat yang asing bagi alam atau berasal dari alam itu sendiri, yang masuk ke dalam tatanan ekosistem sedemikian rupa sehingga mengganggu keasrian ekosistem tersebut (Efendi, 2003). Sedangkan kualitas air sungai merupakan kondisi kualitatif yang diukur dengan parameter dan metode tertentu, sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Kualitas air sungai dapat dinyatakan dengan menggunakan parameter yang menggambarkan kualitas air. Parameter tersebut meliputi parameter fisik, kimia dan biologi. Air sungai yang terpolutan secara fisik dapat dikenali, dengan pengamatan yakni warna alami menjadi keruh atau hitam dan mengeluarkan aroma bau yang tidak sedap (Sukadi, 1999). Kelas air merupakan penentuan fungsi air. Klasifikasi kualitas air dibagi menjadi empat kategori yang masing-masing kategori menunjukkan kesesuaian untuk penggunaan tertentu. Berikut klasifikasi kualitas air yang tercantum dalam Pasal 8 ayat (1) Keputusan No. 82 Tahun 2001 Pemerintah Republik Indonesia:

1. Kelas satu, air yang dapat digunakan untuk air baku, air minum dan/atau keperluan lain yang disyaratkan memenuhi mutu air yang sama dengan kegunaan yang disebutkan;
2. Kelas dua, air yang dapat dimanfaatkan untuk sarana dan prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, irigasi budidaya dan atau peruntukan lain yang

mempersyaratkan mutu air yang sama dengan peruntukannya;

3. Kelas tiga, air yang dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, pembibitan, pengairan tanaman dan atau keperluan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaannya;
4. Kelas empat, air yang diperuntukan untuk pengairan tanaman dan atau keperluan lain yang mempersyaratkan kualitas air yang sama dengan peruntukannya.

Kalimantan Tengah merupakan wilayah dengan sebaran daerah aliran sungai yang memiliki keasrian dan hasil sungai yang melimpah. Karena itu, masyarakat Kalimantan Tengah terkhusus Kota Palangka Raya yang juga masih banyak bermukim serta beraktivitas di daerah aliran sungai. Kota Palangka Raya memiliki saluran drainase utama (primer) yang bermuara di sungai Kahayan dan sungai Sebangau. Sistem saluran drainase utama (primer) ini diduga telah mempengaruhi kualitas air sungai. Dari hasil penelitian bahwa saluran drainase utama (primer) di jalan Tjilik Riwut Kilometer 3,9 Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya yang bermuara di Sungai Kahayan memiliki potensi zat pencemar karena parameter pH, BOD dan COD telah melewati ambang batas baku mutu dan baku mutu yang telah ditentukan (Cristian, 2022).

Penelitian ini dilakukan agar mengetahui tingkat pencemaran air pada saluran drainase utama dan kontribusi zat pencemar tersebut terhadap sungai Kahayan, serta untuk mengetahui hubungan antara zat pencemar terhadap fluktuasi tinggi muka air dan debit air di saluran drainase utama. Kualitas air dianalisis berdasarkan beberapa parameter yang sudah ditetapkan seperti kandungan bakteri dalam air, logam berat dan sedimen.

Metode

Penelitian ini dilakukan di salah satu saluran drainase primer IV pada bagian tengah dari panjang saluran yang berada di jalan Tingang VI Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya. Serta sampel air yang diambil dilakukan pengujian di laboratorium kesehatan dan kalibrasi dinas kesehatan provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian ini dimulai dari bulan Desember 2022 sampai bulan Januari 2023. Bahan yang diperlukan dalam pengambilan sampel air adalah air limbah saluran drainase IV 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 yang terdiri dari variabel bebas dan variabel

terikat. Variabel bebas yakni nilai kedalaman air dan nilai debit air. Sedangkan variabel terikat pada sampel air ini dicantumkan pada tabel.

Tabel 1. Parameter Variabel Terikat

Parameter	Kadar Maksimum	Satuan
pH	6 – 9	-
BOD	30	mg/l
COD	100	mg/l
TSS	30	mg/l
Amoniak	10	mg/l
Minyak Lemak	5	mg/l
Deterjen	0.2	mg/l

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 menggunakan persamaan (Triatmodjo, 1993a):

$$Q = A \cdot V$$

di mana Q merupakan debit di saluran (m^3/s), V merupakan kecepatan aliran (m/dt) dan A merupakan luas penampang basah saluran (m^2). Analisis koefisien determinasi dimulai dengan mengukur nilai model untuk memahami bagaimana variabel dependen dipengaruhi oleh variabel independen secara bersama-sama (simultan) yang dapat dinyatakan sebagai nilai fitting R-Squared (Ghozali, 2016). Nilai R-Square (R^2) > 0,67 dianggap kuat, $0,33 < R^2 < 0,67$ tergolong sedang, dan $0,19 < R^2 < 0,33$ dinilai lemah (Chin, 1998). Regresi linier mengartikan analisis regresi, yangmana menjelaskan tentang bagaimana hubungan antara satu variable dan atau dua variabel penjas (Jonathan Sarwono, 2006).

Tabel 2. Kekuatan Hubungan

Nilai	Kekuatan Hubungan
0	: Tidak berkorelasi
0.00 – 0.25	: Berkorelasi sangat lemah
0.25 – 0.50	: Berkorelasi lemah
0.50 – 0.75	: Berkorelasi kuat
0.75 – 0.99	: Berkorelasi sangat kuat
1	: Berkorelasi sempurna

Dengan analisis Anova dapat diketahui apakah ada atau tidak pengaruh variabel x (independen) terhadap variabel y (dependen). Jika hasil Anova

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

Hasil dan Pembahasan

Pengukuran Tinggi Muka Air dan Debit Air

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

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

Tabel 3. Data Kedalaman Air dan Debit Air

No.	Tanggal Pengukuran dan Pengambilan sampel Air	Kedalaman	Debit
1	4/12/2022	0.70	1.0699
2	10/12/2022	0.44	0.3050
3	15/12/2022	0.52	0.6871
4	2/12/2023	0.48	0.5426
5	11/12/2023	0.31	0.3072
6	17/12/2023	0.38	0.2801

Hasil Pengukuran Parameter Uji

Hasil pengujian ini dilakukan terhadap beberapa parameter pencemaran air, yaitu pengukuran pH (derajat keasaman), BOD, COD, TSS, minyak lemak, amoniak, dan Deterjen.

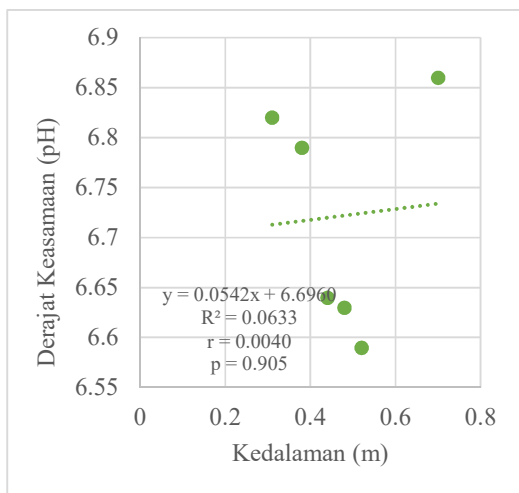
Data hasil uji yang didapat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Uji

NO	PARAMETER	SATUAN	KADAR MAKSIMUM	HASIL						BAKU MUTU KELAS			
				4/12/2022	10/12/2022	15/12/2022	2/1/2023	11/1/2023	17/1/2023	1	2	3	4
1	pH	-	6 - 9	6.86	6.64	6.59	6.63	6.82	6.79	6 s/d 9	6 s/d 9	6 s/d 9	6 s/d 9
2	BOD	mg/l	30	31	28	33	29	31	30	2	3	6	12
3	COD	mg/l	100	67.9	66.4	70	69.3	66.5	70	10	25	40	80
4	TSS	mg/l	30	74.7	49.6	48.9	32.6	33	42	25	50	100	400
5	Minyak Lemak	mg/l	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	1	1	1	10
6	Amoniak	mg/l	10	1.22	1.54	1.29	0.98	1.90	1.88	0.1	0.2	0.5	-
7	Deterjen	mg/l	0.2	0.662	0.744	0.681	0.693	0.712	0.633	0.2	0.2	0.2	-

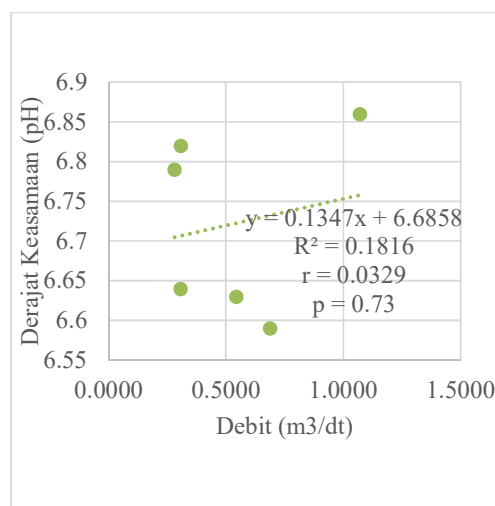
Pengukuran Nilai Derajat Keasaman (pH)

Tabel 4 menunjukkan hasil Adanya perubahan nilai keasamaan (pH) pada air dapat mengganggu kehidupan biota perairan. Dapat dilihat pada Tabel 4 didapatkan data pH atau derajat keasaman dari hasil enam kali pengambilan sampel menunjukkan nilai pH keseluruhan di bawah semua baku mutu kelas 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 $R^2 = 0,0633$ dan $p = 0,905$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,0040$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dengan parameter pH adalah berkorelasi sangat lemah.

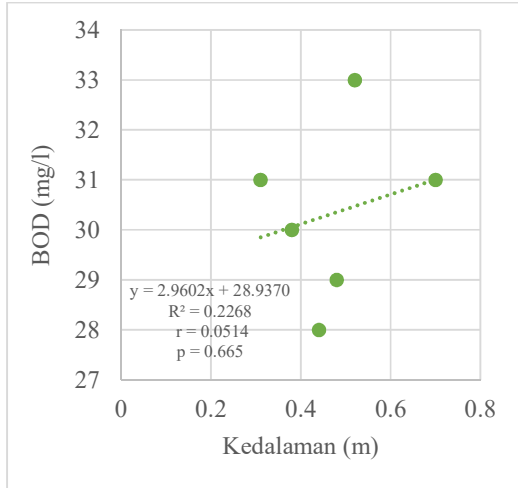


Gambar 2. Hubungan Debit Air terhadap Parameter pH

Dari Gambar 2 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter pH ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,1816$ dan $p = 0,73$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,0329$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dengan parameter pH adalah berkorelasi sangat lemah.

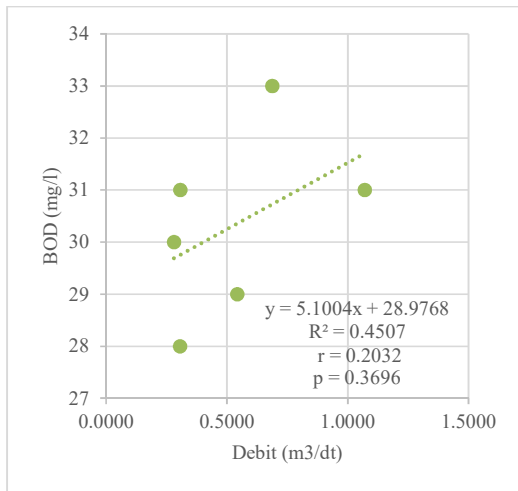
Pengukuran Nilai *Biological Oxygen Demand I* (BOD)

Dari Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran Kebutuhan Oksigen Biologi (*Biological Oxygen Demand*/BOD) didapatkan data BOD dari hasil enam kali pengambilan sampel menunjukkan nilai semua BOD melewati semua baku mutu kelas.



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 $R^2 = 0,2268$ dan $p = 0,665$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,0514$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dengan parameter BOD adalah berkorelasi sangat lemah.

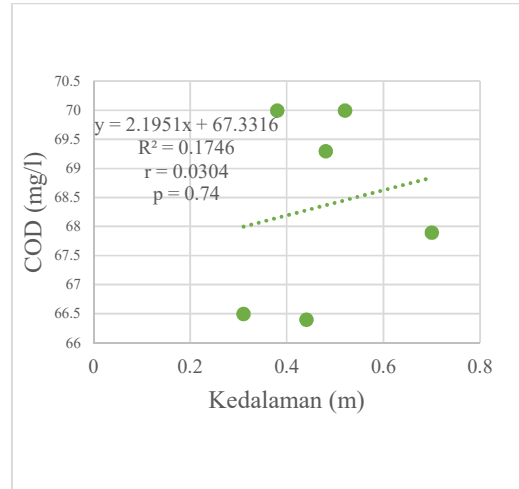


Gambar 4. Hubungan Debit Air terhadap parameter BOD

Dari gambar 4 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter BOD ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,4507$ dan $p = 0,3696$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,2032$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dengan parameter BOD adalah berkorelasi sangat lemah.

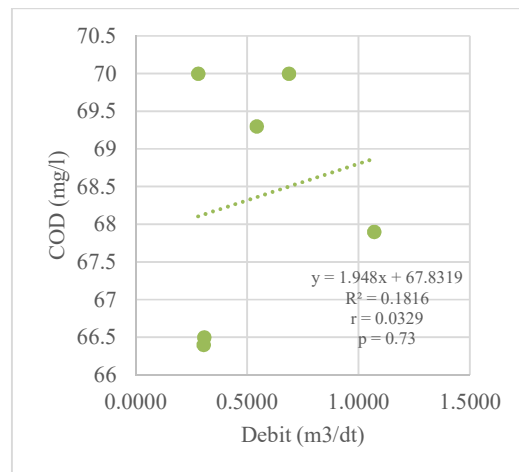
Pengukuran Nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Pada Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran Kebutuhan Oksigen Kimia (*Chemical Oxygen Demand*/COD) didapatkan data COD dari hasil enam kali pengambilan sampel menunjukkan nilai semua COD masuk dalam baku mutu kelas 4.



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 $R^2 = 0,1746$ dan $p = 0,74$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,0304$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dengan parameter COD adalah berkorelasi sangat lemah.

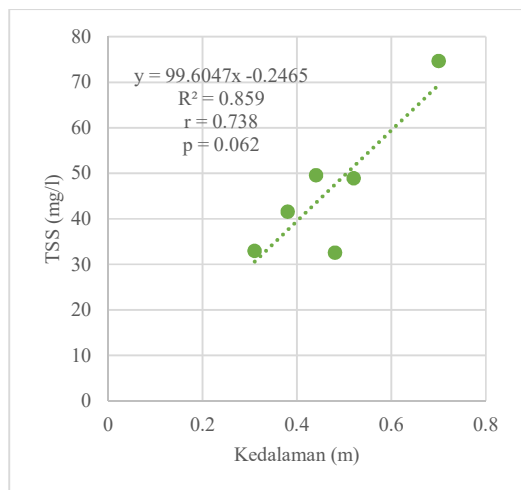


Gambar 6. Hubungan Debit Air terhadap Parameter COD

Dari Gambar 6 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter COD ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,1816$ dan $p = 0,73$ lebih besar dari $0,05$. Sedangkan dari koefisien korelasi ($r = 0,0329$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dengan parameter COD adalah berkorelasi sangat lemah.

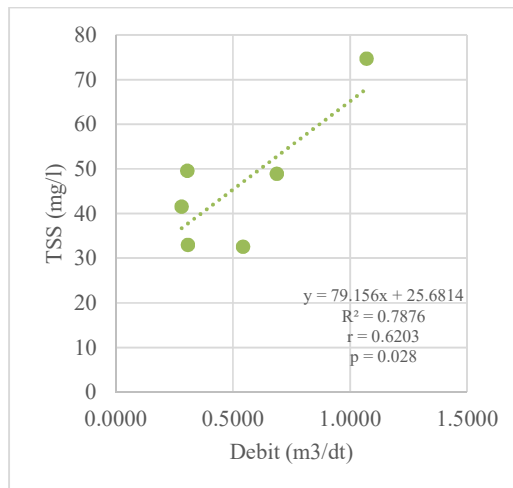
Pengukuran Nilai Total Suspended Solid (TSS)

Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran Padatan Tersuspensi (*Total Suspended Solid*/TSS) didapatkan data TSS dari hasil enam kali pengambilan sampel menunjukkan nilai TSS keseluruhan dibawah semua baku mutu kelas.



Gambar 7. Hubungan Kedalaman Air terhadap Parameter TSS

Dari Gambar 7 diperoleh hasil bahwa fluktuasi kedalaman air berpengaruh tidak signifikan terhadap parameter TSS ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,859$ dan $p = 0,062$ lebih besar dari $0,05$. Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,738$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dengan parameter TSS adalah berkorelasi kuat.



Gambar 8. Hubungan Debit Air terhadap Parameter TSS

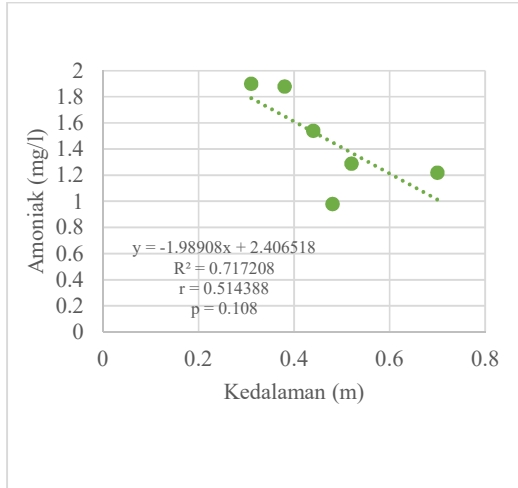
Dari Gambar 8 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air berpengaruh signifikan terhadap parameter TSS ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,7876$ dan $p = 0,028$ lebih kecil dari $0,05$. Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,6203$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dengan parameter TSS adalah berkorelasi kuat.

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.

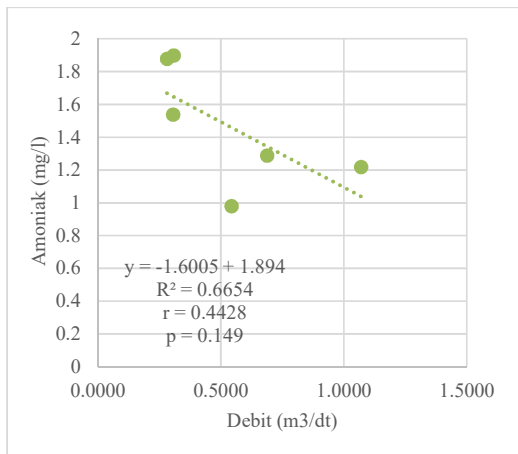
Pengukuran Nilai Amoniak

Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran nilai amoniak pada air didapatkan data amoniak dari hasil enam kali pengambilan sampel menunjukkan nilai amoniak keseluruhan masuk dalam baku mutu kelas 4 atau melampaui dari batas ambang baku mutu kelas.



Gambar 9. Hubungan Kedalaman Air terhadap Parameter Amoniak

Dari Gambar 9 diperoleh hasil bahwa fluktuasi kedalaman air berpengaruh tidak signifikan terhadap parameter amoniak sehingga peningkatan fluktuasi kedalaman air di saluran, maka konsentrasi amoniak semakin menurun. Ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,7172$ dan $p = 0,108$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,5143$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dengan parameter amoniak adalah berkorelasi kuat.

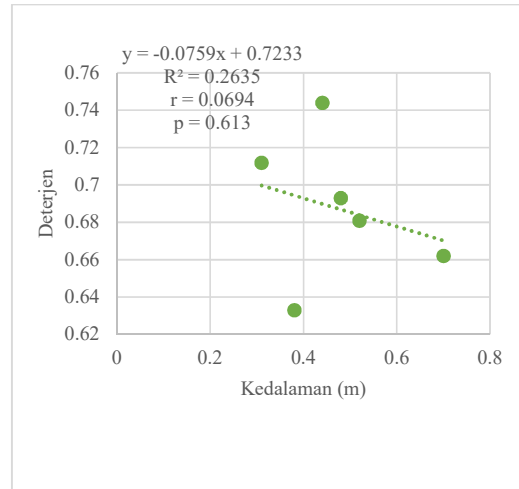


Gambar 10. Hubungan Debit Air terhadap Parameter Amoniak

Dari Gambar 10 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air berpengaruh tidak signifikan terhadap parameter amoniak semakin meningkat debit di saluran, maka konsentrasi amoniak semakin menurun. Ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,6654$ dan $p = 0,149$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,4428$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dengan parameter amoniak adalah berkorelasi cukup.

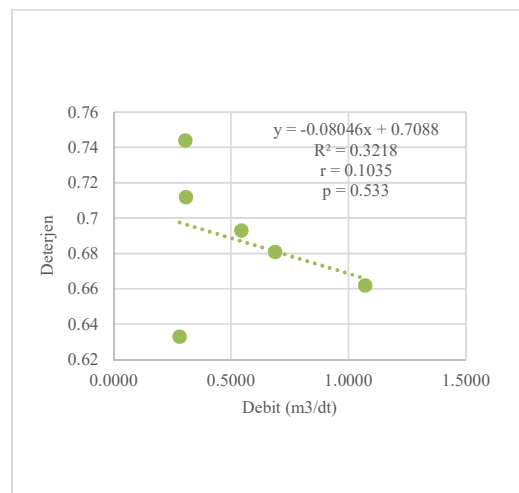
Pengukuran Deterjen

Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran nilai deterjen pada air didapatkan data deterjen dari hasil enam kali pengambilan sampel menunjukkan nilai deterjen keseluruhan masuk dalam baku mutu kelas 4 atau melampaui dari batas ambang baku mutu kelas.



Gambar 11. Hubungan Kedalaman Air terhadap Parameter Deterjen

Dari Gambar 11 diperoleh hasil bahwa fluktuasi kedalaman air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter deterjen ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,2635$ dan $p = 0,613$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,0694$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi kedalaman air dengan parameter deterjen adalah berkorelasi sangat lemah.



Gambar 12. Hubungan Debit Air terhadap Parameter Deterjen

Dari Gambar 12 diperoleh hasil bahwa fluktuasi debit air tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter deterjen ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,3218$ dan $p = 0,533$ lebih besar dari 0,05. Sedangkan nilai koefisien korelasi ($r = 0,1035$) menunjukkan bahwa hubungan antara fluktuasi debit air dengan parameter deterjen adalah berkorelasi sangat lemah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: 1) dari tujuh parameter uji yang ditinjau yaitu pH (derajat keasaman), BOD, COD, TSS, minyak lemak, amoniak, dan deterjen terdapat beberapa parameter uji yang sudah melampaui baku mutu. Adapun parameter yang melampaui nilai baku mutu tersebut yaitu BOD, amoniak dan deterjen. Untuk parameter yang melampaui nilai baku mutu kelas yaitu BOD, amoniak dan deterjen sehingga dapat diketahui bahwa zat pencemar dominan yang terkandung di saluran drainase primer IV di jalan Tingang Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya yang bermuara di Sungai Kahayan adalah BOD, amoniak dan deterjen, 2) dari hasil analisis didapat bahwa fluktuasi kedalaman air dan debit air, ada yang tidak berkorelasi dan ada yang berkorelasi terhadap parameter pencemar. Yang tidak berkorelasi yaitu parameter pH (derajat keasaman), BOD, COD, minyak lemak dan deterjen yang ditunjukkan dengan nilai R^2 kedalaman air lebih kecil dari 0,67. Sedangkan parameter yang berkorelasi yaitu TSS dan amoniak dan lebih besar dari 0,67. Untuk nilai minyak-lemak dari enam kali pengambilan sampel menunjukkan nilai lebih kecil dari 5.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Laboratorium Hidrologi dan Hidrolika, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya yang telah menyediakan alat laboratorium untuk pelaksanaan penelitian ini. Dan Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah yang telah menjadi tempat untuk pengujian parameter pencemar.

Daftar Pustaka

- Chin, W. W. (1998) The Partial Least Squares Approach for Structural Equation Modeling, In Marcoulides, G.A. (Ed). Modern Method for Business Reseach. Mahwah, NJ: Erlbaum Associates, hal. 295-358.
- Cristian, P. Y. H. (2022) 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. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Palangka Raya: Palangka Raya.
- Effendi, Hefni. (2003). Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit : Kanisius. Yogyakarta.
- Ghozali, I. (2016) Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 23 (VIII). Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Manlhk/Setjen/Kum.1/8/2016. Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, Jakarta.
- PP No. 82 Tahun (2001) Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Permadi, I. M. A. dan Murni, R. . R. (2013) 'Dampak pencemaran lingkungan akibat limbah dan upaya penanggulangannya di kota denpasar', *Kertha Negara*, 1, pp. 3-7.
- Sarwono, Jonatan. (2006) Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sukadi, (1999) Pencemaran Sungai Akibat Buangan Limbah Dan Pengaruhnya Terhadap Bod Dan Do. Seminar Makalah. Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Bandung. Bandung.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. ANDI Offset Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. (1993) *Hidrolika I*, Beta Ofset, Yogyakarta.