

Analisis Debit Aliran pada Saluran Utama di Lahan Gambut Tropis serta Pengaruhnya Terhadap pH dan Nitrat

Muhammad Naufal Raihansyah¹⁾, Haiki Mart Yupi^{2)*}, Dwi Anung Nindito³⁾

^{1, 2, 3)} Universitas Palangka Raya, Kampus Tanjung Nyaho, Jl. Yos Sudarso,
Palangka Raya, 73111, Indonesia

Email: m.naufal.raihansyah@gmail.com¹⁾, haikimartyupi@jts.upr.ac.id^{2)*},
dwi_anungnindito@eng.upr.ac.id³⁾

DOI: <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v16i1.1327>

(Received: 24 October 2025 / Revised: 17 November 2025 / Accepted: 04 February 2026)

Abstrak

Desa Kalampangan terletak di kawasan lahan gambut tropis. Lahan gambut memiliki fungsi sebagai penyimpan air dan karbon, namun sebagian besar lahan gambut di Indonesia terdapat saluran drainase. Keberadaan saluran ini berpotensi menimbulkan masalah terhadap aliran dan permukaan air tanah. Selain itu, saluran ini berpotensi membawa air limpasan dari lahan gambut yang tercemar limbah perkebunan di sekitar saluran. Nitrat merupakan salah satu hasil dari limbah perkebunan yang dapat merusak lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis debit aliran dan pengaruhnya terhadap tingkat pencemaran air dengan parameter pH dan nitrat. Debit aliran dihitung berdasarkan data pengukuran kecepatan aliran dan profil saluran, sedangkan data kualitas air diperoleh dari hasil pengujian lapangan dan laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tinggi muka air berbanding lurus dengan kenaikan debit aliran pada saluran. Debit aliran merupakan salah satu faktor dominan yang memengaruhi variasi konsentrasi nitrat (NO₃-N), namun tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap nilai pH air di lahan gambut tropis.

Kata kunci: *Lahan gambut tropis, debit aliran, tinggi muka air, kualitas air, saluran lahan gambut*

Abstract

Kalampangan Village is located in a tropical peatland area. Peatlands serve as water and carbon storage, however most peatlands in Indonesia have drainage channels. The existence of these channels has the potential to cause problems with groundwater flow and surface water. In addition, these channels have the potential to carry runoff water from peatlands contaminated with plantation waste around the channels. Nitrate is one of the products of plantation waste that can damage the environment. The purpose of this study is to analyze the flow discharge and its effect on water pollution levels using pH and nitrate parameters. Flow discharge were calculated based on flow velocity measurements and channel profiles, while water quality data were obtained from field and laboratory tests. The results showed that an increase in water level was directly proportional to an increase in flow discharge in the channels. Flow discharge is one of the dominant factors affecting nitrate (NO₃-N) concentration variation, but it does not have a significant effect on water pH in tropical peatlands.

Keywords: *Tropical peatlands, flow discharge, high water level, water quality, peat channel*

1. Latar Belakang

Provinsi Kalimantan Tengah memiliki luas lahan gambut tropis mencapai 3.010.640 hektare, dan menjadi salah satu kawasan lahan gambut tropis terluas di Indonesia (BB Litbang SDLP, 2008). Desa Kalamancangan merupakan salah satu desa di Provinsi Kalimantan Tengah yang termasuk dalam kawasan gambut tropis, terdiri atas area pemukiman penduduk dan perkebunan (Suraji *et al.*, 2024). Lahan gambut tropis merupakan ekosistem penting dengan fungsi hidrologi yang vital, karena berperan sebagai penyimpan karbon dan penyimpan air (Agus and Subiksa, 2008; Vitt, 2008; Harenda *et al.*, 2018). Air pada kawasan gambut memiliki karakteristik berwarna kecokelatan dan memiliki pH rendah akibat tingginya konsentrasi asam humat (Qadafi *et al.*, 2023; Bakri *et al.*, 2025).

Di Indonesia, sebagian besar lahan gambut telah dilengkapi dengan saluran drainase (Dadap *et al.*, 2021) yang berfungsi untuk menurunkan permukaan air tanah (Agus and Subiksa, 2008) dan sebagai pengatur tata air (Resdati *et al.*, 2021). Namun, pembukaan saluran drainase secara berlebihan dan perubahan fungsi lahan dapat menimbulkan masalah terhadap aliran dan permukaan air tanah (Luscombe *et al.*, 2016; Kunarso *et al.*, 2022; Amal *et al.*, 2021), karena berpotensi meningkatnya pelepasan karbon ke atmosfer maupun ke perairan, serta berkurangnya cadangan air (Yupi *et al.*, 2016; Li *et al.*, 2024; van der Velde *et al.*, 2021; Leifeld and Menichetti, 2018; Page *et al.*, 2011). Selain itu, perubahan fungsi lahan menjadi area perkebunan berpotensi menyebabkan pencemaran yang berdampak pada penurunan kualitas air. Aktivitas perkebunan di sekitar saluran utama di Desa Kalamancangan umumnya menggunakan pupuk sebagai penunjang pertumbuhan tanaman (Sunaryati, 2019). Penggunaan pupuk tersebut dapat menghasilkan limbah yang berpotensi masuk ke saluran (Suraji *et al.*, 2024), sehingga menimbulkan masalah karena dapat menurunkan kualitas air pada saluran secara signifikan (Hunter *et al.*, 2024). Pupuk kimia maupun pupuk organik mengandung nitrat (Irwanto *et al.*, 2021; Ariffin *et al.*, 2019). Kandungan nitrat di dalam air dan pH yang melebihi ambang batas standar baku mutu yang telah ditetapkan (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22, 2021), dapat menurunkan kualitas air serta memberikan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar, yang pada akhirnya dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan dan kehidupan makhluk hidup di sekitarnya (Arnanda, 2023).

Debit aliran dapat memengaruhi dinamika konsentrasi parameter kualitas air pada saluran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis debit aliran dan pengaruhnya terhadap tingkat pencemaran dengan parameter derajat keasaman (pH) dan kadar nitrat (NO₃-N) pada aliran di saluran yang menuju ke Sungai Kahayan, serta melakukan analisis hubungan antara tinggi muka air terhadap debit aliran pada saluran.

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pengaruh debit aliran terhadap tingkat pencemaran air, serta hubungan antara tinggi muka air terhadap debit aliran pada saluran utama di lahan gambut tropis Desa Kalamancangan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan di lapangan. Data diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan dan hasil pengujian laboratorium untuk mengetahui karakteristik aliran dan kualitas air pada

saluran utama lahan gambut tropis di Desa Kalampangan. Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh debit aliran terhadap pH dan kadar nitrat dalam air.

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada saluran utama lahan gambut tropis yang terletak di Desa Kalampangan, Kecamatan Sebangau, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Saluran ini memiliki panjang ±11 km yang memotong dua sungai besar yaitu Sungai Sebangau dan Sungai Kahayan, yang dilengkapi dengan sekat kanal untuk mengatur tinggi muka air (Urzainki *et al.*, 2023) agar mengurangi limpasan sehingga dapat meminimalisir erosi (Ritzema *et al.*, 2014). Saluran ini berfungsi sebagai drainase yang mengalirkan kelebihan air dari area perkebunan dan pertanian masyarakat di sekitar saluran (Nugraha *et al.*, 2025). Adapun lokasi penelitian secara jelas ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi penelitian saluran Desa Kalampangan
Sumber: (Google Earth Pro, 2025)

2.2 Pengukuran Debit Aliran

Dalam penelitian ini, penampang melintang saluran dibagi menjadi 10 rai. Pada masing-masing rai dilakukan pengukuran kedalaman dan kecepatan aliran untuk menghitung debit aliran (Pamuk *et al.*, 2018). Kedalaman rai diukur menggunakan rambu ukur, sedangkan kecepatan aliran diukur menggunakan *current meter* dengan tipe *AEM 1-D* pada 3 titik kedalaman (0,2h, 0,6h dan 0,8h).

Pengukuran kecepatan aliran tiap rai dilakukan pada 3 titik kedalaman seperti ditunjukkan pada Gambar 2, selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan persamaan sesuai dengan (SNI 8066:2015, 2015) untuk memperoleh kecepatan rata-rata aliran pada setiap rai sebagai berikut.

$$\bar{v} = \frac{\left[\left(\frac{v_{0,2} + v_{0,8}}{2} \right) + v_{0,6} \right]}{2} \quad (1)$$

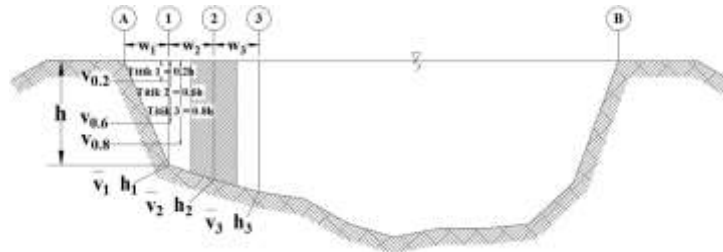
Keterangan:

\bar{v} = Kecepatan aliran rata-rata pada suatu rai (m/s)

$v_{0,2}$, $v_{0,6}$, $v_{0,8}$ = Kecepatan aliran pada kedalaman titik 0,2 h, 0,6 h, dan 0,8 h (m/s)

h = Kedalaman di rai (m)

Setelah didapatkan data lebar penampang basah tiap rai, kedalaman setiap rai dan kecepatan aliran rata-rata setiap rai, maka dilakukan perhitungan debit aliran. Dalam penelitian ini perhitungan debit aliran menggunakan metode *mid section* (Triatmodjo, 2014) seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Pengukuran kecepatan pada tiap rai secara vertikal dan perhitungan debit aliran (*mid section*)

Luas tampang rai 2:

$$a_2 = \frac{w_2 + w_3}{2} h_2 \quad (2)$$

Debit melalui rai 2:

$$q_2 = \bar{v}_2 \frac{w_2 + w_3}{2} h_2 \quad (3)$$

Secara umum, debit melalui rai x :

$$q_x = \bar{v}_x \frac{w_{x-1} + w_x}{2} h_x \quad (4)$$

Keterangan:

a = Luas penampang basah tiap rai (m^2)

w = Jarak antara rai (m)

h = Kedalaman saluran di tiap rai (m)

q_x = Debit rai (m^3/s)

\bar{v} = Kecepatan aliran rata-rata pada tiap rai (m/s)

Debit sungai atau saluran adalah jumlah debit di seluruh rai. Debit aliran diperoleh dengan menjumlahkan debit dari rai 1 hingga rai ke- n menggunakan persamaan berikut.

$$Q_{total} = q_{x1} + q_{x2} + q_{x3} + \dots + q_{xn} \quad (5)$$

$$A_{total} = a_{x1} + a_{x2} + a_{x3} + \dots + a_{xn} \quad (6)$$

$$\bar{V}_{tampang} = \frac{Q_{total}}{A_{total}} \quad (7)$$

Keterangan:

Q_{total} = Debit aliran melalui tampang melintang saluran (m^3/s)

A_{total} = Luas tampang melintang saluran (m^2)

$\bar{V}_{tampang}$ = Kecepatan aliran melalui tampang melintang saluran (m/s)

2.3 Sampling

Parameter kualitas air dapat diukur dengan metode tertentu sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Arifin *et al.*, 2023), parameter tersebut meliputi kualitas fisik, kimia, dan biologi (Effendi, 2004). Pengambilan sampel air untuk mengukur derajat keasaman (pH) dan nitrat (NO₃-N) dilakukan di tengah saluran menggunakan botol sampel, setelah dilakukan pengukuran kecepatan aliran. Pengujian pH air dilakukan secara langsung di lapangan dan pengujian parameter nitrat dilakukan di laboratorium.

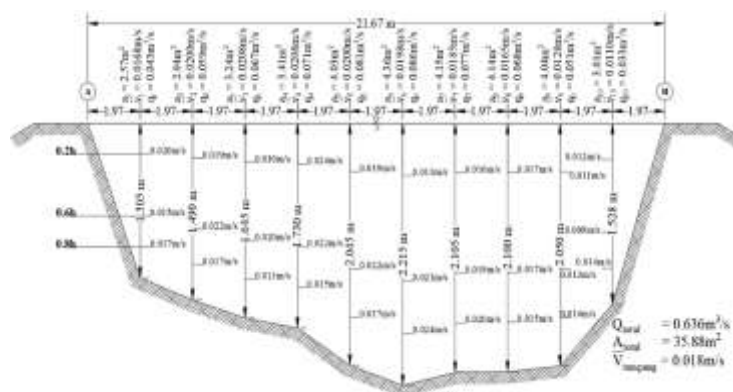
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Profil Saluran dan Debit Aliran

Berdasarkan hasil dari pengukuran, pengamatan, dan observasi langsung di lapangan, saluran ini memiliki lebar penampang basah dan kedalaman yang berbeda pada setiap pengukuran. Hal ini disebabkan oleh naik dan turunnya tinggi muka air. Saluran pada lokasi penelitian tidak memiliki struktur perkuatan pada dinding maupun dasar saluran, sehingga bentuk penampangnya tidak beraturan dan bersifat alami, dengan kedalaman yang cenderung lebih dangkal di tepi dan meningkat ke arah tengah saluran.

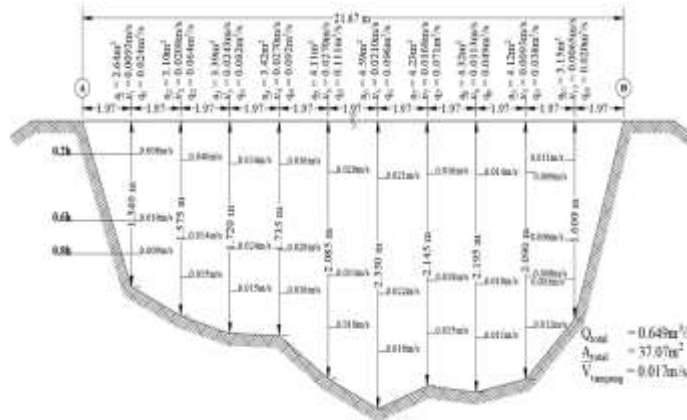
Gambar 3 hingga Gambar 10 merupakan data hasil pengukuran dan perhitungan serta analisis dari pengukuran pertama (minggu kedua bulan Mei tahun 2025) hingga pengukuran kedelapan (minggu pertama bulan Juni tahun 2025). Data hasil pengukuran meliputi lebar penampang basah, jarak antara rai, kedalaman tiap rai, kecepatan aliran di 3 titik kedalaman pada tiap rai. Sedangkan data hasil perhitungan meliputi kecepatan rata-rata pada masing-masing rai dan kecepatan penampang, luas tiap rai dan luas total penampang, serta debit tiap rai dan debit total penampang.

Pada Gambar 3 yang merupakan pengukuran pertama, dicantumkan semua data hasil pengukuran, dianalisis dan diperoleh kecepatan rerata tampang saluran (\bar{V}) adalah 0,018 m/s; luas tampang saluran (A) adalah 35,88 m²; debit total saluran (Q) adalah 0,636 m³/s



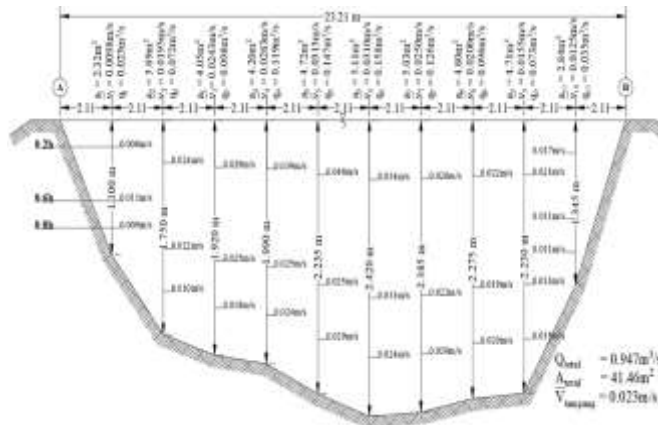
Gambar 3 Profil saluran pengukuran pertama

Hasil pengukuran kedua dan analisis ditunjukkan seperti pada Gambar 4 dengan kecepatan rerata tampang saluran (\bar{V}) adalah 0,017 m/s; luas tampang saluran (A) adalah 37,07 m²; debit total saluran (Q) adalah 0,649 m³/s



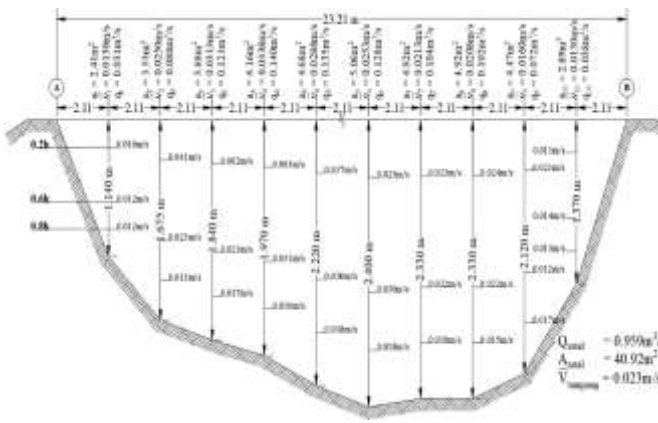
Gambar 4 Profil saluran pengukuran kedua

Hasil pengukuran ketiga dan analisis ditunjukkan seperti pada Gambar 5 diperoleh kecepatan rerata tampang saluran (\bar{v}) adalah 0,023 m/s; luas tampang saluran (A) adalah 41,46 m²; debit total saluran (Q) adalah 0,947 m³/s



Gambar 5 Profil saluran pengukuran ketiga

Selanjutnya pada Gambar 6 hasil pengukuran keempat dan hasil analisis diperoleh kecepatan rerata tampang saluran (\bar{v}) adalah 0,023 m/s; luas tampang saluran (A) adalah 40,92 m²; debit total saluran (Q) adalah 0,959 m³/s



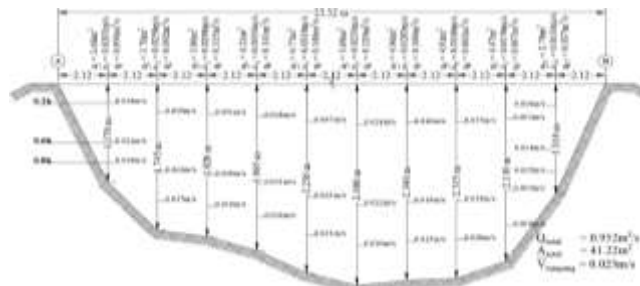
Gambar 6 Profil saluran pengukuran keempat

Hasil pengukuran kelima dan analisis ditunjukkan seperti pada Gambar 7 diperoleh kecepatan rerata tampang saluran (\bar{v}) adalah 0,024 m/s; luas tampang saluran (A) adalah 39,66 m²; debit total saluran (Q) adalah 0,939 m³/s



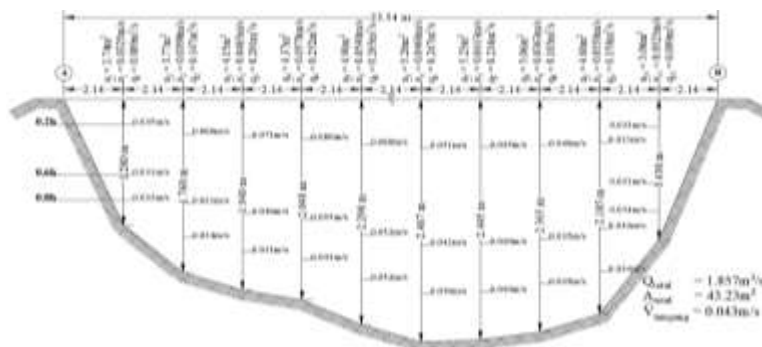
Gambar 7 Profil saluran pengukuran kelima

Hasil pengukuran keenam dan analisis ditunjukkan seperti pada Gambar 8 diperoleh kecepatan rerata tampang saluran (\bar{v}) adalah 0,023 m/s; luas tampang saluran (A) adalah 41,22 m²; debit total saluran (Q) adalah 0,952 m³/s



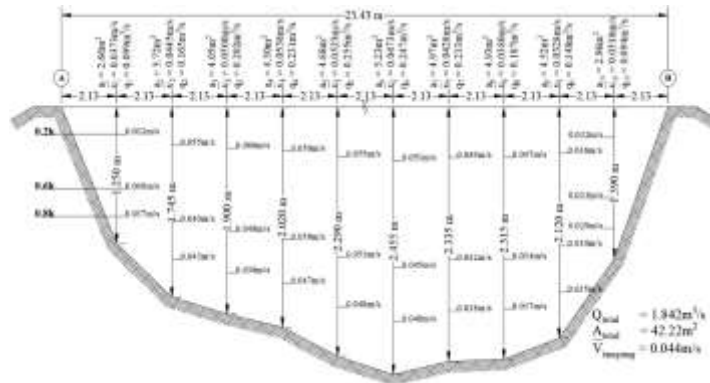
Gambar 8 Profil saluran pengukuran keenam

Pada Gambar 9 menunjukkan hasil pengukuran ketujuh dan analisis, diperoleh kecepatan rerata tampang saluran (\bar{v}) adalah 0,043 m/s; luas tampang saluran (A) adalah 43,23 m²; debit total saluran (Q) adalah 1,857 m³/s



Gambar 9 Profil saluran pengukuran ketujuh

Hasil pengukuran kedelapan dan analisis ditunjukkan seperti pada Gambar 10 diperoleh kecepatan rerata tampang saluran (\bar{v}) adalah 0,044 m/s; luas tampang saluran (A) adalah 42,22 m²; debit total saluran (Q) adalah 1,842 m³/s

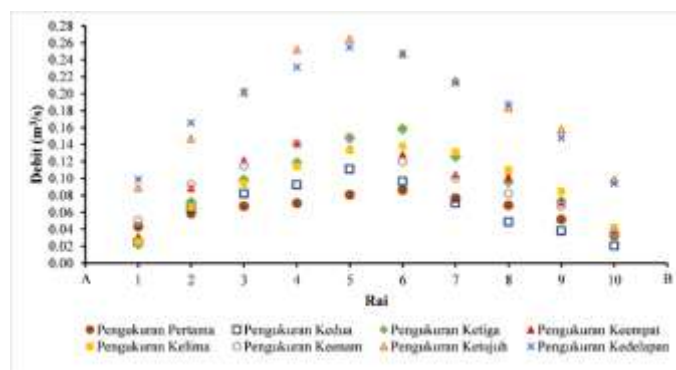


Gambar 10 Profil saluran pengukuran kedelapan

Tabel 1 merupakan data debit untuk masing-masing rai pada suatu tampang saluran, mulai dari pengukuran pertama hingga pengukuran kedelapan. Selanjutnya data ditunjukkan pada Gambar 11, yang merupakan grafik distribusi debit aliran pada tiap rai, diperoleh dari hasil analisis seperti ditunjukkan Gambar 3 hingga Gambar 10. Pola ini menggambarkan bahwa distribusi debit lebih besar pada bagian tengah saluran dibandingkan dengan bagian tepi atau tidak merata di seluruh penampang saluran. Kondisi tersebut menurut (Zampiron *et al.*, 2023) sesuai dengan karakteristik saluran terbuka, di mana kecepatan dan debit aliran umumnya lebih tinggi di bagian tengah akibat pengaruh hambatan gesekan yang lebih kecil dibandingkan dengan tepi saluran.

Tabel 1 Debit aliran (Q) untuk masing-masing Rai pada suatu tampang, mulai dari pengukuran pertama hingga pengukuran kedelapan

Q _n / Rai _n	Debit (Q) pengukuran (m ³ /s)							
	Q pertama	Q kedua	Q ketiga	Q keempat	Q kelima	Q keenam	Q ketujuh	Q kedelapan
Rai 1	0,043	0,024	0,023	0,031	0,025	0,050	0,089	0,099
Rai 2	0,059	0,064	0,072	0,088	0,066	0,092	0,147	0,165
Rai 3	0,067	0,082	0,098	0,121	0,094	0,115	0,201	0,202
Rai 4	0,071	0,092	0,119	0,140	0,114	0,141	0,252	0,231
Rai 5	0,081	0,111	0,147	0,135	0,133	0,148	0,265	0,255
Rai 6	0,086	0,096	0,158	0,128	0,138	0,120	0,247	0,247
Rai 7	0,077	0,071	0,126	0,104	0,131	0,100	0,216	0,213
Rai 8	0,068	0,049	0,096	0,102	0,110	0,082	0,183	0,187
Rai 9	0,051	0,038	0,073	0,072	0,085	0,067	0,158	0,148
Rai 10	0,033	0,020	0,035	0,038	0,042	0,037	0,099	0,094



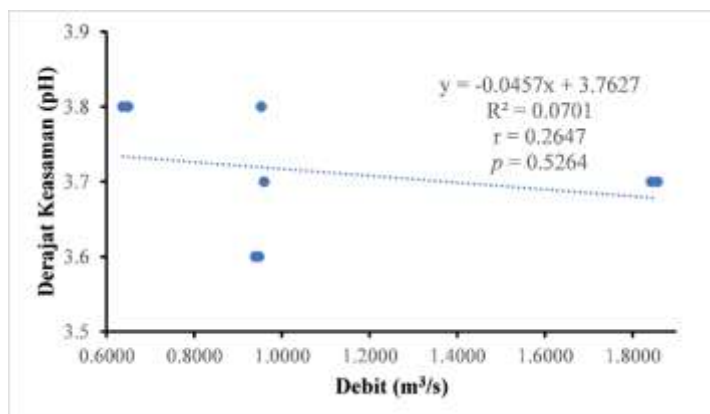
Gambar 11 Debit aliran pada tiap rai

3.2 Kualitas Air pada Saluran

Nilai derajat keasaman pH pada penelitian ini diperoleh melalui pengujian sampel air secara langsung di lapangan pada saat pengambilan sampel, sedangkan kadar nitrat (NO₃-N) diperoleh dari hasil pengujian laboratorium. Kondisi kualitas air pada saluran di lokasi penelitian cukup bervariasi. Hubungan keterkaitan antarparameter pH dan debit (Q) tersebut ditampilkan dalam bentuk Tabel 2 untuk data hasil pengukuran dan grafik pada Gambar 12. Hubungan keterkaitan antarparameter (NO₃-N) dan debit (Q) ditampilkan pada Tabel 3 dan Gambar 13, sehingga dapat dianalisis lebih lanjut mengenai pengaruh debit aliran terhadap kualitas air pada saluran.

Tabel 2 Data debit (Q) dan data derajat keasaman (pH)

No	Debit (m ³ /s)	Derajat keasaman (pH)
1	0,636	3,8
2	0,649	3,8
3	0,947	3,6
4	0,959	3,7
5	0,939	3,6
6	0,952	3,8
7	1,857	3,7
8	1,842	3,7



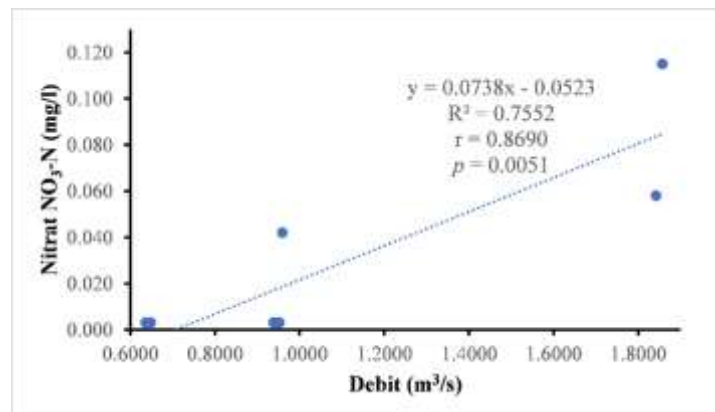
Gambar 12 Grafik hubungan debit aliran dengan pH air

Berdasarkan grafik pada Gambar 12, perubahan debit aliran pada saluran bervariasi dari 0,636 m³/s hingga 1,857 m³/s. Nilai pH berada dalam rentang antara 3,6 hingga 3,8. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan pada lokasi penelitian ini bersifat asam. Nilai pH yang rendah ini konsisten dengan karakteristik umum lahan gambut tropis, yang memiliki berbagai asam organik seperti asam humat dan fulvat, yang terbentuk dari proses dekomposisi bahan organik tidak sempurna, sehingga dapat menyebabkan tingginya tingkat keasaman (Page et al., 2011). Hasil pengujian menunjukkan derajat keasaman pada area perairan ini masih dalam batas normal, sesuai yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang menyebutkan standar baku mutu derajat keasaman pada lahan gambut disesuaikan dengan kondisi alami di lingkungan sekitarnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan debit aliran bukan merupakan faktor dominan yang memberikan pengaruh terhadap variasi nilai pH air pada lokasi dan waktu pengamatan yang dilakukan. Grafik pada Gambar 12 juga menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) antara dua variabel tersebut sebesar 0,0701, dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,2647 dan nilai signifikansi (p) sebesar 0,5264. Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa pengaruh debit aliran terhadap variasi pH sangat rendah dan tidak signifikan secara statistik.

Tabel 3 Data debit (Q) dan kadar nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$)

No	Debit (m^3/s)	Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) mg/l
1	0,636	0,003
2	0,649	0,003
3	0,947	0,003
4	0,959	0,042
5	0,939	0,003
6	0,952	0,003
7	1,857	0,115
8	1,842	0,058



Gambar 13 Grafik hubungan debit aliran dengan nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$)

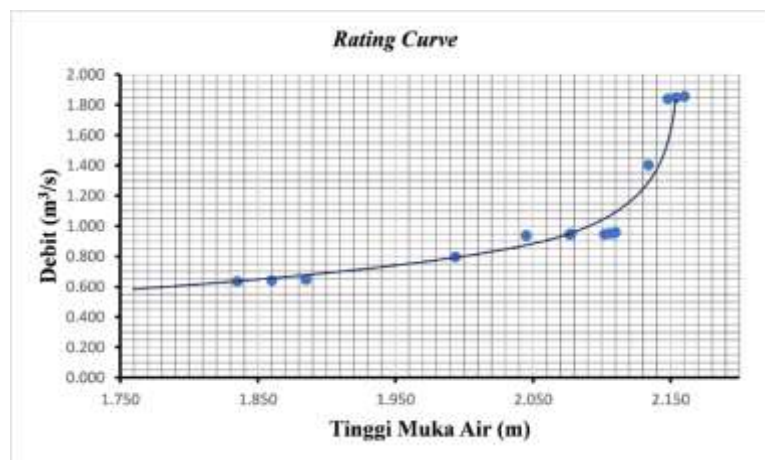
Grafik pada Gambar 13 menunjukkan hubungan antara debit aliran dan kadar nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) di dalam air pada saluran. Peningkatan debit aliran berkorelasi positif terhadap kadar nitrat yang terlarut dalam air. Semakin besar debit aliran akibat terjadinya hujan, maka semakin tinggi kadar nitrat yang terlarut dalam air. Hal ini dapat terjadi karena air hujan dapat membawa nutrien yang berasal dari lahan perkebunan menuju saluran melalui peristiwa limpasan aliran permukaan (*surface runoff*).

Kondisi ini juga dapat dijelaskan secara statistik, bahwa perubahan debit aliran merupakan salah satu faktor dominan yang memberikan pengaruh terhadap variasi nilai nitrat dalam air pada lokasi dan waktu pengamatan yang dilakukan. Grafik pada Gambar 13 juga menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) antara dua variabel tersebut sebesar 0,7552, yang mengindikasikan bahwa sebesar 75,52% variasi kadar nitrat dapat dijelaskan oleh perubahan debit aliran. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,8690, dan nilai signifikansi (p) sebesar 0,0051 lebih kecil dari 0,05. Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa pengaruh debit aliran terhadap kadar nitrat di dalam air sangat signifikan.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, kadar nitrat maksimal yang tercatat sebesar 0,115 mg/l. Nilai ini jauh berada di bawah ambang batas baku mutu air yang telah ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup kelas satu hingga kelas empat berturut-turut yaitu 10 mg/l, 10 mg/l, 20 mg/l, dan 20 mg/l.

3.3 Hubungan Debit Aliran dengan Tinggi Muka Air

Dalam penelitian ini juga dilakukan pengukuran tinggi muka air dengan *high water level gauge station*, yang bertujuan untuk memperoleh data fluktuasi tinggi muka air guna mendukung analisis hidrologi dan penyusunan kurva hubungan antara tinggi muka air dan debit aliran (*rating curve*).



Gambar 14 Grafik hubungan tinggi muka air dan debit aliran pada saluran

Grafik pada Gambar 14 menunjukkan hubungan antara tinggi muka air dan debit aliran yang digambarkan melalui *rating curve*. Sumbu horizontal merepresentasikan tinggi muka air (m), sedangkan sumbu vertikal menunjukkan debit aliran (m³/s). Debit aliran pada tinggi muka air tertentu dapat diperoleh dengan menentukan nilai tinggi muka air pada sumbu horizontal, kemudian membaca nilai debit aliran yang bersesuaian pada sumbu vertikal melalui perpotongan dengan kurva.

Berdasarkan grafik tersebut, hubungan antara tinggi muka air dan debit aliran menunjukkan pola nonlinier. Peningkatan tinggi muka air di saluran menyebabkan peningkatan debit aliran yang signifikan, terutama pada kisaran tinggi muka air di atas 2 meter, di mana kemiringan kurva meningkat tajam. Hal ini mengindikasikan bahwa ketika muka air meningkat, penampang basah saluran juga menjadi lebih luas yang dapat menyebabkan debit aliran bertambah. Selain itu, peningkatan debit aliran pada saluran dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya kondisi hidrologis di lapangan seperti intensitas dan durasi curah hujan yang terjadi sebelum atau sedang terjadi di bagian hulu selama periode pengamatan.

Dengan demikian, kurva hubungan ini tidak hanya menggambarkan karakteristik aliran di saluran utama lahan gambut tropis, tetapi juga dapat digunakan sebagai alat prediksi hidrologi untuk mengontrol kestabilan muka air pada sistem drainase di kawasan lahan gambut tropis.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, debit aliran pada saluran bervariasi dari 0,636 m³/s hingga 1,857 m³/s. Peningkatan tinggi muka air berbanding lurus dengan kenaikan debit aliran, di mana setiap peningkatan tinggi muka air menyebabkan bertambahnya besaran debit aliran yang mengalir di dalam saluran. Perubahan debit aliran bukan merupakan faktor dominan yang memberikan pengaruh terhadap variasi nilai pH air pada saluran di lokasi penelitian, diperkuat dengan hasil analisis statistik yang menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0701, dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,2647, dan nilai signifikansi (p) sebesar 0,5264. Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa pengaruh debit aliran terhadap variasi pH sangat rendah dan tidak signifikan. Sedangkan pada nitrat (NO₃-N), semakin besar debit aliran kadar nitrat yang terlarut dalam air juga terjadi peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan debit aliran merupakan salah satu faktor dominan yang memberikan pengaruh terhadap variasi nilai nitrat dalam air pada saluran di lokasi penelitian, diperkuat dengan hasil analisis statistik yang menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) antara dua variabel tersebut sebesar 0,7552, yang artinya sebesar 75,52% kadar nitrat dapat dijelaskan oleh perubahan debit aliran, dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,8690, serta nilai signifikansi (p) sebesar 0,0051, lebih kecil dari 0,05. Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa pengaruh debit aliran terhadap kadar nitrat di dalam air sangat signifikan.

4.2 Saran

Perlu dilakukan pengujian terhadap parameter kualitas air lainnya serta memperbanyak frekuensi pengukuran profil saluran dan kecepatan aliran, dengan tujuan untuk memperoleh analisis yang lebih mendalam dan komprehensif mengenai hubungan antara debit dan parameter kualitas air.

Daftar Kepustakaan

- Agus, F. and Subiksa, I.G.M., 2008. *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Bogor, Indonesia: Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Amal, N., Sujono, J., Jayadi, R. and Ohgushi, K., 2021. Variability of Water Table Elevation and Flow Response of Tropical Peatland Case Study at Pulang Padang, Riau, Indonesia, *Lowland Technology International*, 22(4), pp. 135–141. Available at: https://cot.unhas.ac.id/journals/index.php/ialt_lti/article/view/674.
- Ariffin, M.R., Ahmed, O.H., Isa, I.M. and Khairuddin, M.N., 2019. Effects of Moisture Level on Nitrogen Availability in Tropical Peat Soil Cultivated with Oil Palm (*Elaeis guineensis* jacq.), *Agrivita: Journal of Agricultural Science*, 41(1), pp. 166–174. Available at: <https://doi.org/10.17503/agrivita.v41i1.2007>.

- Arifin, S., Yupi, H.M. and Kamiana, I.M., 2023. Analisis Pengaruh Tinggi Muka Air Terhadap Zat Pencemar Pada Bagian Tengah Saluran Drainase Primer IV Kota Palangka Raya Dengan Outlet Di Sungai Kahayan, *Basement: Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), pp. 90–97. Available at: <https://doi.org/10.36873/basement.v1i2.9026>.
- Arnanda, R., 2023. Analisis Kadar Nitrat dalam Air Sungai dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Visible, *Jurnal Kolaboratif Sains*, 6(3), pp. 181–184. Available at: <https://doi.org/10.56338/jks.v6i3.3357>.
- Badan Standardisasi Nasional, 2015. *SNI 8066:2015 Tata cara pengukuran debit aliran sungai dan saluran terbuka menggunakan alat ukur arus dan pelampung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bakri., Imanudin, M.S., Prayitno, M.B., Hermawan, A., Syazili, A., Leviana, Choi, E. and Yang, H., 2025. Nutrient dynamics in peat soil application under water management planning: A case study of Perigi, South Sumatra, Indonesia, *Journal of Ecological Engineering*, 26(6), pp. 162–169. Available at: <https://doi.org/10.12911/22998993/202347>.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 2008. *Laporan tahunan 2008: Konsorsium penelitian dan pengembangan perubahan iklim pada sektor pertanian*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Dadap, N.C., Hoyt, A.M., Cobb, A.R., Oner, D., Kozinski, M., Fua, P. V., Rao, K., Harvey, C.F. and Konings, A.G., 2021. Drainage Canals in Southeast Asian Peatlands Increase Carbon Emissions, *AGU Advances*, 2(1), pp. 1–14. Available at: <https://doi.org/10.1029/2020av000321>.
- Effendi, H., 2004. *Telaah kualitas air: Bagi pengelolaan sumber daya dan perairan*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Google Earth Pro, 2025. Google Earth Pro. [Online]. Available at: <https://earth.google.com>.
- Harenda, K.M., Samson, M., Lamentowicz, M. and Chojnicki, B.H., 2018. The role of peatlands and their carbon storage function in the context of climate change, *GeoPlanet: Earth and Planetary Sciences*, pp. 169–187. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-71788-3_12.
- Hunter, M., Perera, D.H.N., Barnes, E.P.G., Lepage, H. V., Escobedo-Pacheco, E., Idros, N., Arvidsson-Shukur, D., Newton, P.J., Valladares, L. de los S., Byrne, P.A. and Barnes, C.H.W., 2024. Landscape-Scale Mining and Water Management in a Hyper-Arid Catchment: The Cuajone Mine, Moquegua, Southern Peru, *Water*, 16, pp. 1–28. Available at: <https://doi.org/10.3390/w16050769>.
- Irwanto, D., Bahaudin, R., Wardana, R.L.A., Muhammad, F., Luthfi, M., Suyuti, M., Kustiningsih, I., Lestari, R.S.D. and Jayanudin, J., 2021. Analisis Kandungan Nitrat, Nitrit, Dan Ammonia Dalam Air Sebagai Medium Release Dari Pupuk Urea Pelepasan Terkendali Untuk Mengidentifikasi Pengaruhnya Terhadap Lingkungan, *Jurnal Integrasi Proses*, 10(1), pp. 57–61. Available at: <https://doi.org/10.36055/jip.v10i1.10066>.
- Kunarro, A., Bonner, M.T.L., Blanch, E.W. and Grover, S., 2022. Differences in tropical peat soil physical and chemical properties under different land uses: A systematic review and meta-analysis, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 22(4), pp. 4063–4083. Available at:

<https://doi.org/10.1007/s42729-022-01008-2>.

- Leifeld, J. and Menichetti, L., 2018. The underappreciated potential of peatlands in global climate change mitigation strategies, *Nature Communications*, 9(1), pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03406-6>.
- Li, Y., Henrion, M., Moore, A., Lambot, S., Opfergelt, S., Vanacker, V., Jonard, F. and Van Oost, K., 2024. Factors controlling peat soil thickness and carbon storage in temperate peatlands based on UAV high-resolution remote sensing, *Geoderma*, 449, pp. 1–17. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2024.117009>.
- Luscombe, D.J., Anderson, K., Grand-Clement, E., Gatis, N., Ashe, J., Benaud, P., Smith, D. and Brazier, R.E., 2016. How does drainage alter the hydrology of shallow degraded peatlands across multiple spatial scales?, *Journal of Hydrology*, 541, pp. 1329–1339. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.08.037>.
- Nugraha, S.A., Yupi, H.M. and Nindito, D.A., 2025. Profil Distribusi Kecepatan Aliran Di Dua Kanal Berbeda Pada Lahan Gambut Tropis, *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 6(1), pp. 18–29.
- Page, S.E., Rieley, J.O. and Banks, C.J., 2011. Global and regional importance of the tropical peatland carbon pool, *Global Change Biology*, 17, pp. 798–818. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02279.x>.
- Pamuk, O.C., Anar, K. and Oktay, D.A., 2018. A study of water flow discharge in open channels for agricultural water management, *International journal of Agricultural Sciences*, 8(1), pp. 1391–1397.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2021. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Qadafi, M., Wulan, D.R., Notodarmojo, S. and Zevi, Y., 2023. Characteristics and treatment methods for peat water as clean water sources: A mini review, *Water Cycle*, 4, pp. 60–69. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.watcyc.2023.02.005>.
- Resdati, Hidir, A. and Syafrizal, S., 2021. Peran Masyarakat Dalam Pengelolaan Budidaya Sayuran Di Lahan Gambut, *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(2), pp. 201–208.
- Ritzema, H., Limin, S., Kusin, K., Jauhiainen, J. and Wosten, H., 2014. Canal blocking strategies for hydrological restoration of degraded tropical peatlands in Central Kalimantan, Indonesia, *Catena*, 114, pp. 11–20. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2013.10.009>.
- Sunaryati, R., 2019. Persepsi Petani Sayuran Lahan Gambut Terhadap Pengembangan Sistem Pertanian Berkelanjutan Di Kelurahan Kalampangan Kecamatan Sebangau Kota Palanga Raya, *Jurnal AGRI PEAT*, 20(2), pp. 99–106.
- Suraji, N.A., Yupi, H.M. and Saputra, R.H., 2024. Analisis Hubungan Fluktuasi Tinggi Muka Air Di Saluran Pembuang Dengan Parameter Pencemar Air Yang Berasal Dari Kawasan Perkebunan Gambut Tropis Di Desa Kalampangan Provinsi Kalimantan Tengah, *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 5(2), pp. 21–33. Available at: <https://doi.org/10.34010/crane.v5i2.12812>.
- Triatmodjo, B., 2014. *Hidrologi Terapan*. Edisi ke-4. Yogyakarta: Beta Offset

Yogyakarta.

- Urzainki, I., Palviainen, M., Hokka, H., Persch, S., Chatellier, J., Wang, O., Mahardhitama, P., Yudhista, R. and Lauren, A., 2023. A process-based model for quantifying the effects of canal blocking on water table and CO₂ emissions in tropical peatlands, *Biogeosciences*, 20(11), pp. 2099–2116. Available at: <https://doi.org/10.5194/bg-20-2099-2023>.
- van der Velde, Y., Temme, A.J.A.M., Nijp, J.J., Braakhekke, M.C., van Voorn, G.A.K., Dekker, S.C., Dolman, A.J., Wallinga, J., Devito, K.J., Kettridge, N., Mendoza, C.A., Kooistra, L., Soons, M.B. and Teuling, A.J., 2021. Emerging forest–peatland bistability and resilience of European peatland carbon stores, *PNAS*, 118(38), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.1073/pnas.2101742118>.
- Vitt, D.H., 2008. Peatlands, *Ecosystems*, pp. 2656–2664. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780080454054003189>.
- Yupi, H.M., Inoue, T., Bathgate, J. and Putra, R., 2016. Concentrations, loads and yields of organic carbon from two tropical peat swamp forest streams in Riau province, Sumatra, Indonesia, *Mires and Peat*, 18, pp. 1–15. Available at: <https://doi.org/10.19189/MaP.2015.OMB.181>.
- Zampiron, A., Cameron, S.M., Stewart, M.T., Marusic, I. and Nikora, V.I., 2023. Flow development in rough-bed open channels: mean velocities, turbulence statistics, velocity spectra, and secondary currents, *Journal of Hydraulic Research*, 61(1), pp. 133–144. Available at: <https://doi.org/10.1080/00221686.2022.2132311>.