Jurnal Serambi Engineering JSE
Volume XI, No.4, Oktober 2026 Hal 21632 - 21639
p-ISSN : 2528-3561
e-ISSN : 2541-1934

Analisis Koefisien Limpasan Permukaan Akibat Dinamika Perubahan Lahan pada Ekosistem Gambut

Gusti Iqbal Tawaqal*, Rudy Yoga Lesmana

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Muhammadiyah Palangka Raya, Kalimantan Tengah
***Koresponden email**: gustiiqbaltawaqal@gmail.com

Diterima: 8 Juli 2026 Disetujui:19 Agustus 2026

Abstract
The rapid pace of urbanization in Palangka Raya City has triggered the massive conversion of natural peatlands into residential areas. This conversion degrades the natural hydrological function of peat as a water retention (sponge effect) due to the expansion of impermeable surfaces. This study aims to quantify land use changes over the past 11 years (2014–2025) in the Adonis Samad Street area and analyze their impact linearly on the runoff coefficient and peak surface discharge. The hydrological evaluation uses spatial data of 670,000 m² of land use. The design rainfall intensity was calculated using Log Pearson Type III frequency analysis and the Mononobe Formula with a 10-year return period resulting in a rainfall intensity of 14.44 mm/hour. The peak flood discharge estimate was calculated using the Rational Method equation based on the Weighted Runoff Coefficient parameter. In the period 2014 to 2025, open vegetated land decreased from 93% to 61%, while the built-up area for settlements increased from 7% to 39%. These physical changes resulted in an increase in the regional runoff coefficient from 0.260 (2014) to 0.274 (2020), reaching 0.292 in 2025. Improved pavement parameters significantly increased peak surface runoff discharge from 700.54 m³/s to 787.09 m³/s. As a mitigation measure, a transition to an environmentally friendly drainage system (Ecodrainage/LID) through the implementation of retention ponds, infiltration wells, and rainwater harvesting is recommended.
Keywords: *land use change, runoff coefficient, peatland, peak discharge, rational method, ecodrainage*

Abstrak
Pesatnya laju urbanisasi di Kota Palangka Raya memicu konversi masif lahan gambut alami menjadi kawasan permukiman. Alih fungsi ini mendegradasi fungsi hidrologis alami gambut sebagai retensi air (efek spons) akibat perluasan permukaan kedap air. Penelitian ini bertujuan untuk mengkuantifikasi perubahan penggunaan lahan selama 11 tahun terakhir (2014–2025) di kawasan Jalan Adonis Samad dan menganalisis dampaknya secara linier terhadap koefisien limpasan serta debit puncak permukaan. Evaluasi hidrologi menggunakan data spasial tata guna lahan seluas 670.000 m². Intensitas hujan rencana dihitung menggunakan analisis frekuensi Log Pearson Tipe III dan Rumus Mononobe dengan kala ulang 10 tahunan menghasilkan intensitas curah hujan 14,44 mm/jam. Estimasi debit banjir puncak dihitung menggunakan persamaan Metode Rasional berdasarkan parameter Koefisien Gabungan (*Weighted Runoff Coefficient*). Dalam periode 2014 hingga 2025, lahan terbuka bervegetasi menyusut dari 93% menjadi 61%, sementara area terbangun menjadi permukiman meningkat dari 7% menjadi 39%. Perubahan fisik ini mengakibatkan nilai koefisien limpasan wilayah meningkat dari 0,260 (2014), menjadi 0,274 (2020), dan mencapai 0,292 pada tahun 2025. Peningkatan parameter perkerasan melipatgandakan debit limpasan permukaan puncak secara signifikan dari 700,54 m³/detik menjadi 787,09 m³/detik. Sebagai langkah mitigasi, direkomendasikan transisi menuju sistem drainase berwawasan lingkungan (*ecodrainage/LID*) melalui penerapan kolam retensi, sumur resapan, dan pemanenan air hujan.
Kata Kunci: *perubahan penggunaan lahan, koefisien limpasan, lahan gambut, debit puncak, metode rasional, ecodrainage*

1. Pendahuluan

Pesatnya pertumbuhan penduduk dan urbanisasi masif memicu konversi lahan terbuka serta area resapan alami secara drastis menjadi kawasan permukiman dan infrastruktur pendukung (Suripin, 2004). Di kota-kota berkembang, ekspansi lahan terbangun kerap merambah ekosistem sensitif seperti rawa dan lahan gambut yang memiliki fungsi krusial dalam siklus hidrologi, tantangan ini diperparah oleh perubahan iklim global yang meningkatkan intensitas curah hujan ekstrem. Kombinasi antara hilangnya vegetasi penyerap dan tingginya curah hujan menurunkan kapasitas infiltrasi tanah, sehingga mentransformasikan air hujan langsung menjadi limpasan permukaan (*run-off*) yang besar.

Kota Palangka Raya sebagai pusat pertumbuhan ekonomi di Kalimantan Tengah turut mengalami tekanan lingkungan serupa. Sepanjang periode 2014–2025, pembangunan permukiman intensif terjadi pada kawasan topografi datar berkarakteristik lahan gambut. Secara ekologis, lahan gambut berfungsi sebagai area retensi air alami. Namun, alih fungsi lahan menjadi kawasan terbangun kedap air (beton dan aspal) secara signifikan meningkatkan nilai koefisien pengaliran (*runoff coefficient*). Akibatnya, kapasitas saluran drainase eksisting kerap terlampaui hingga memicu genangan berulang di area permukiman.

Hingga saat ini, mitigasi banjir di Palangka Raya masih terkendala oleh keterbatasan analisis kuantitatif mengenai sejauh mana degradasi lahan memengaruhi lonjakan debit puncak. Oleh karena itu, diperlukan analisis koefisien limpasan permukaan akibat dinamika perubahan lahan pada ekosistem gambut di Kota Palangka Raya sangat urgen dilakukan sebagai landasan ilmiah evaluasi sistem drainase berkelanjutan dan perencanaan tata ruang berbasis mitigasi bencana.

2. Metode Penelitian

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Jalan Adonis Samad, Kelurahan Panarung, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Secara geografis terletak pada 2°15'0.21" LS dan 113°56'26.59" BT Penentuan lokasi dilakukan dengan pertimbangan ekologis dan laju antropogenik yang tinggi dalam 11 tahun terakhir. Penelitian dilaksanakan pada februari – juni 2026. Karakteristik awal tipologi lahan di wilayah ini didominasi oleh ekosistem gambut dengan kondisi hidrologi alami berupa genangan musiman saat intensitas hujan tinggi. Namun, saat ini kawasan tersebut mengalami dinamika alih fungsi lahan yang sangat masif, terutama untuk pengembangan sektor perumahan, perkantoran, dan infrastruktur pendukungnya. Keragaman spasial yang mencakup area permukiman, perkantoran, lahan terbuka, serta vegetasi heterogen di lokasi ini menjadikannya representatif untuk mengkaji dampak perubahan tutupan lahan terhadap fluktuasi koefisien limpasan permukaan secara mikro.

Jenis, Sumber dan Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari komponen hidrologi dan karakteristik fisik lahan yang diturunkan dari data primer maupun sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan pengukuran langsung di lapangan (*in-situ*) untuk mengidentifikasi variabel fisik lingkungan. Variabel ini meliputi kondisi eksisting permukaan tanah, tipologi tata guna dan tutupan lahan, kerapatan serta jenis vegetasi, hingga karakteristik jenis tanah permukaan. Data ini berfungsi sebagai validasi visual (*ground check*) terhadap kondisi spasial terkini.

Data sekunder diperoleh dari instansi pemerintah terkait guna mendukung analisis spasial dan hidrologi. Variabel data sekunder mencakup data hidrometeorologi (curah hujan harian, jumlah hari hujan, dan durasi hujan harian), peta batas administrasi wilayah penelitian dan peta topografi (*Digital Elevation Model*/kontur). Data *Digital Elevation Model* (DEM) dimanfaatkan dalam analisis spasial guna memahami serta memodelkan dinamika aliran air permukaan maupun bawah permukaan (*subsurface*). Selain itu, data ini juga berfungsi secara optimal sebagai masukan atau acuan penting dalam proses kalibrasi model hidrologi (Zhou dan Li, 2020).

Analisis data dilakukan untuk memodelkan karakteristik limpasan permukaan di lokasi penelitian. Tahapan analisis hidrologi difokuskan pada pengolahan data curah hujan guna menentukan curah hujan rencana maksimum melalui pendekatan frekuensi. Penentuan jenis distribusi yang paling representatif untuk memperkirakan curah hujan rencana maksimum dilakukan dengan menguji empat metode distribusi peluang, yaitu distribusi normal, distribusi log-normal, distribusi log-Pearson tipe iii, distribusi Gumbel. Pemilihan jenis distribusi yang tepat melalui analisis distribusi frekuensi sangat krusial untuk meminimalkan tingkat *error* pada data curah hujan. Metode ini berfungsi untuk menentukan probabilitas besaran curah hujan (dalam satuan milimeter) pada berbagai kala ulang. Secara metodologis, perhitungan distribusi frekuensi didasarkan pada parameter analisis data yang mencakup nilai rata-rata (*mean*) serta ukuran penyebaran (*dispersi*) (Soewarno, 2014).

Untuk menentukan kecocokan (*keselarasan*) antara sebaran data empiris lapangan dengan model distribusi peluang terpilih, dilakukan dua tahapan pengujian:

a. Uji Deskriptor Statistik: Dilakukan dengan menghitung parameter-parameter statistik data, meliputi Koefisien Variasi (Cv), Koefisien Kemencengan/Skewness (Cs), dan Koefisien Kurtosis (Ck). Nilai parameter hitung ini kemudian dibandingkan dengan karakteristik syarat matematis dari masing-masing jenis distribusi.

b. Uji Chi-Kuadrat (chi^2): Dilakukan untuk menguji signifikansi perbedaan antara frekuensi pengamatan langsung di lapangan dengan frekuensi teoritis yang diharapkan pada setiap kelas interval sebaran.

Perhitungan intensitas curah hujan menggunakan rumus Mononobe dan waktu konsentrasi dengan rumus Kiprich.

Rumus Mononobe:

$$I = \frac{R_{24}}{24}\left(\frac{24}{t}\right)^{2/3}$$

Keterangan :
I = Intensitas CH (mm/jam)
t = Lama CH (menit atau jam)
R24 = CH maksimum dalam 24 jam

Rumus Kiprich:

$$t_c = \frac{0{,}6628\, L^{0{,}77}}{S^{0{,}385}}$$

Keterangan:
tc : Waktu konsentrasi (jam)
L : Pancang lintasan air dari titik terjauh sampai ke titik yg ditinjau (km)
S : Kemiringan lahan antara elevasi maks dan min
n : Koefisien kekerasan

Koefisien Limpasan

Koefisien limpasan permukaan (C) merupakan parameter hidrologi non-dimensi yang menunjukkan rasio antara volume limpasan permukaan terhadap total curah hujan yang jatuh pada suatu daerah tangkapan (Ref). Nilai C berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai yang mendekati 1 merepresentasikan tingkat kedap air yang tinggi (minimalisasi infiltrasi), sedangkan nilai yang mendekati 0 menunjukkan kapasitas infiltrasi tanah yang optimal. Dalam menentukan nilai koefisien limpasan di lokasi penelitian, estimasi dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik fisik dan biofisik lahan yang memengaruhi laju infiltrasi serta run-off. Faktor-faktor penentu tersebut meliputi tata guna lahan, kondisi hidrologis tanah, kerapatan vegetasi, kemiringan lereng, dan karakteristik hujan (Wardhani, A.R., 2022).

Tabel 1. Koefisien Aliran Permukaan (C) untuk Daerah Urban

No	Jenis Daerah	Koefisien C
1	Daerah Perdagangan	
	• Perkotaan	0,70 – 0,90
	• Pinggiran	0,50 – 0,70
2	Permukiman	
	• Perumahan satu keluarga	0,30 – 0,50
	• Perumahan berkelompok, terpisah-pisah	0,40 – 0,60
	• Perumahan berkelompok, bersambungan	0,60 – 0,75
	• Suburban	0,25 – 0,40
	• Daerah apartemen	0,50 – 0,70
3	Industri	
	• Daerah industri ringan	0,50 – 0,80
	• Daerah industri berat	0,60 – 0,90
4	Taman, pekuburan	0,10 – 0,25
5	Tempat bermain	0,20 – 0,35
6	Daerah stasiun kereta api	0,20 – 0,40
7	Daerah belum diperbaiki	0,10 – 0,30
8	Jalan	0,70 – 0,95
9	Bata	
	• Jalan, hamparan	0,75 – 0,85
	• Atap	0,75 – 0,95

Sumber: Schwab, et al, 1981, dalam Arsyad, 2008

Analisis Debit Limpasan Permukaan

Perkiraan debit limpasan permukaan puncak akibat curah hujan tinggi di lokasi penelitian dihitung menggunakan metode rasional. Metode ini dipilih karena sangat efektif dan umum diaplikasikan dalam perencanaan sistem drainase perkotaan dengan karakteristik Daerah Tangkapan Air (DTA) skala mikro atau

kecil (luas < 2,5 km^2), di mana distribusi curah hujan dapat diasumsikan seragam dalam ruang dan waktu. Perhitungan debit puncak dengan Metode Rasional mengintegrasikan beberapa parameter hidrologi utama, seperti intensitas, durasi, dan frekuensi hujan, luas DTA, konsentrasi aliran, serta faktor abstraksi (kehilangan air akibat infiltrasi, intersepsi, evaporasi, dan tampungan permukaan) yang dipresentasikan melalui koefisien pengaliran (Suripin, 2004). Hubungan matematis Metode Rasional dinyatakan dalam Persamaan berikut:

$$Q = 0{,}278 \,.\, C \,.\, I \,.\, A$$

Keterangan:
Q : Debit Puncak (m^3/detik)
I : Intensitas Hujan (mm/jam)
A : Luas daerah Tangkapan Hujan (km^2)
C : Koefisien Aliran Permukaan

3. Hasil dan Pembahasan

Tataguna Lahan

Tata guna lahan merujuk pada proses perencanaan pemanfaatan wilayah, yang mencakup penataan zonasi untuk fungsi-fungsi tertentu. Sementara itu, analisis tutupan lahan dilaksanakan dengan mengklasifikasikan peta ke dalam bermacam-macam kategori yang ditentukan berdasarkan batas Daerah Aliran Sungai (DAS) atau wilayah tangkapan air hujan (Bagus, 2025).

Transformasi lahan bervegetasi menjadi area permukiman membawa konsekuensi ekologis yang mendalam. Lahan alami seperti hutan dan kebun berfungsi sebagai pengatur siklus hidrologi dan pelindung tanah, namun alih fungsi lahan ini justru melenyapkan vegetasi esensial dan merusak keseimbangan ekosistem setempat. Infrastruktur perumahan yang didominasi oleh material kedap air, seperti aspal dan beton, secara drastis menurunkan daya serap tanah terhadap air hujan. Akibatnya, terjadi peningkatan risiko banjir dan genangan, yang dalam jangka panjang dapat memicu perubahan iklim mikro serta penurunan kualitas lingkungan secara menyeluruh. Alih fungsi lahan gambut menjadi kawasan permukiman secara nyata merusak seluruh fungsi ekologisnya. Selain mengganggu siklus karbon, konversi ini juga melenyapkan kemampuan alami gambut dalam menampung air hingga 13 kali lipat dari berat alaminya pada sistem aliran sungai (Rizal, 2012).

Perubahan signifikan sangat terlihat di area penelitian dari tahun 2014 sampai 2025. Lahan terbangun (perumahan) meningkat dari 7% pada 2014, 21% pada 2020, menjadi 39% atau 263.000 m^2 pada 2025. Total area penelitian adalah 670.000 m^2. Dibandingkan dengan area terbuka terjadi penurunan dari 93% pada 2014 menjadi 61% pada 2025. Analisis spasial menunjukan sebelum dilakukan pembangunan sudah tersedia jalan yang terbuat dari tanah dan aspal. Hal ini mengindikasikan pada area tersebut memang direncanakan menjadi permukiman.



Gambar 2. Tataguna Lahan Tahun 2014

Jurnal Serambi Engineering JSE
Volume XI, No.4, Oktober 2026 Hal 21632 - 21639
p-ISSN : 2528-3561
e-ISSN : 2541-1934



Gambar 3. Tataguna Lahan Tahun 2020



Gambar 4. Tataguna Lahan Tahun 2025

Intensitas Curah Hujan

Berdasarkan data curah hujan BMKG, curah hujan di Kota Palangka Raya dari tahun 2023 hingga awal 2026 menunjukkan fluktuasi musiman yang konsisten dengan adanya peningkatan pada nilai intensitas dan curah hujan maksimum harian di beberapa periode tertentu. Pada tahun 2023, curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Maret dengan curah hujan maksimum harian sebesar 99,0 mm dan intensitas rata-rata 13,62 mm/jam. Sebaliknya, titik terendah terjadi pada bulan Agustus dengan curah hujan maksimum hanya 15,6 mm dan intensitas 2,15 mm/jam, yang menandakan puncak musim kemarau pada tahun tersebut.

Tren pada tahun 2024 menunjukkan pergeseran bulan basah. Curah hujan harian maksimum tertinggi tercatat pada bulan November sebesar 89,2 mm dengan intensitas 12,27 mm/jam. Meskipun demikian, bulan Maret tetap menunjukkan curah hujan yang tinggi (81,4 mm). Periode dengan curah hujan terendah terlihat pada bulan Juli dengan intensitas 3,77 mm/jam.

Tahun 2025 mencatatkan angka curah hujan yang lebih ekstrem dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Curah hujan harian maksimum tertinggi mencapai 122,8 mm pada bulan Oktober dengan intensitas sangat tinggi sebesar 16,89 mm/jam. Bulan April juga mencatatkan angka yang signifikan dengan curah hujan maksimum 114,2 mm dan intensitas 15,71 mm/jam. Sama seperti tahun sebelumnya, bulan Juli menjadi periode paling kering dengan intensitas hanya 1,84 mm/jam.

Secara keseluruhan, terlihat adanya tren peningkatan pada nilai maksimum harian dari tahun 2023 (99,0 mm) ke tahun 2025 (122,8 mm). Selain itu, terdapat pola berulang di mana intensitas hujan cenderung menurun drastis di pertengahan tahun (Juli-Agustus) dan meningkat kembali menjelang akhir tahun.

Namun, data awal tahun 2026 menunjukkan intensitas yang lebih rendah jika dibandingkan dengan periode yang sama pada tahun 2025. Analisis distribusi data curah hujan tahunan pada penelitian ini menggunakan log Pearson III dan intensitas dengan Mononobe menghasilkan intensitas sebesar 14,44 mm/jam pada periode ulang 10 tahun.

Meningkatnya intensitas curah hujan ekstrem merupakan manifestasi dari perubahan iklim, yang ditandai oleh lonjakan frekuensi dan tingkat keparahan anomali cuaca seperti badai, banjir, serta kekeringan. Sejumlah penelitian (Hukom, 2012) menunjukkan bahwa indikator perubahan iklim mencakup naiknya permukaan laut, bencana hidrometeorologi, dan berbagai tantangan dalam pengelolaan sumber daya air. Sebagai dampaknya, Indonesia diproyeksikan menghadapi peningkatan curah hujan setiap dua tahun sekali serta durasi musim hujan yang lebih singkat dengan jumlah hari hujan yang berkurang dalam setahun.

Koefisien Limpasan

Perubahan koefisien aliran (koefisien limpasan) di area penelitian menunjukkan tren peningkatan yang signifikan, yang berbanding lurus dengan perubahan tata guna lahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun. Berdasarkan data penelitian, berikut adalah penjelasan detail mengenai keterkaitan tersebut:

1. Pergeseran Tata Guna Lahan (2014–2025)

Terjadi perubahan drastis pada komposisi pemanfaatan lahan di area seluas 670.000 m². Lahan terbuka mengalami penurunan luas yang konsisten, dari 93% (622.000 m²) pada tahun 2014 menjadi hanya 61% (406.500 m²) pada tahun 2025. Lahan terbangun mengalami peningkatan pesat, dari hanya 7% (48.000 m²) pada tahun 2014 naik menjadi 39% (263.500 m²) pada tahun 2025. Adapun infrastruktur jalan luas jalan aspal dan jalan tanah cenderung tetap selama periode tersebut.

2. Dampak terhadap Koefisien Aliran Total

Peningkatan luas lahan terbangun (yang memiliki karakteristik permukaan kedap air) menyebabkan kemampuan tanah untuk menyerap air berkurang, sehingga Total Koefisien Limpasan Daerah Aliran meningkat:

a. Tahun 2014: Koefisien limpasan total adalah 0,260.
b. Tahun 2020: Koefisien limpasan total naik menjadi 0,274.
c. Tahun 2025: Koefisien limpasan total mencapai 0,292.

Secara spesifik, kontribusi lahan terbangun terhadap nilai koefisien total melonjak dari 0,021 di tahun 2014 menjadi 0,118 di tahun 2025, sementara kontribusi lahan terbuka terus menurun seiring menyusutnya luas area tersebut.

Tabel 2. Perubahan Koefisien Limpasan

Tahun	Koefisien Limpasan				Total Koef. Limpasan daerah aliran
	Terbuka	Terbangun	Jalan Aspal (lebar 9 meter)	Jalan Tanah (lebar 5 meter)	
2014	0,186	0,021	0,017	0,036	0,260
2020	0,157	0,064	0,017	0,036	0,274
2025	0,121	0,118	0,017	0,036	0,292

Debit Limpasan

Perubahan tata guna lahan dan kenaikan koefisien aliran ini berdampak langsung pada peningkatan volume air yang tidak terserap ke tanah (limpasan permukaan). Dengan intensitas hujan periode ulang 10 tahun yang diasumsikan tetap (14,45 mm/jam), debit limpasan meningkat dari 700,54 m³/det pada 2014, 738,49 m³/det pada 2020, hingga 787,09 m³/det pada 2025. Semakin luas lahan yang diubah menjadi area terbangun maka semakin tinggi nilai koefisien alirannya, yang pada akhirnya meningkatkan risiko banjir atau genangan karena volume debit limpasan yang harus dialirkan oleh sistem drainase menjadi semakin besar.

Dampak Perubahan Tataguna Lahan

Lahan gambut memiliki karakteristik unik karena sifatnya yang menyerap air dalam jumlah besar. Ketika fungsinya berubah dari lahan terbuka bervegetasi menjadi permukiman, terjadi perubahan fisik dan kimia yang drastis:

1. Kehilangan Fungsi Retensi Air

Lahan gambut alami dalam kondisi basah dan bervegetasi mampu menyimpan air hingga berlipat-lipat dari berat keringnya. Untuk membangun pondasi bangunan, lahan gambut biasanya dikeringkan melalui pembuatan parit atau kanal (drainase). Hal ini menyebabkan pori-pori gambut yang tadinya berisi air menjadi kosong dan mengerut. Kemampuan menyerap air saat hujan pun hilang secara permanen.

2. Subsidensi (Penurunan Muka Tanah)

Gambut yang dikeringkan akan mengalami oksidasi dan pemadatan, yang menyebabkan permukaan tanah turun secara bertahap setiap tahunnya. Penurunan muka tanah seringkali membuat elevasi permukiman menjadi lebih rendah dari saluran drainase utama atau sungai di sekitarnya. Inilah mengapa area eks-rawa/gambut di Palangka Raya sering mengalami genangan yang sulit surut karena air tidak bisa mengalir secara gravitasi.

3. Perubahan Koefisien Limpasan yang Ekstrem

Permukiman dan lahan terbangun merupakan unsur yang memiliki peran khusus bagi kelangsungan hidup masyarakat (Anwar *et al*., 2022). Gambut bervegetasi memiliki koefisien limpasan yang sangat rendah karena hampir semua air diserap atau tertahan di permukaan yang kasar. Pengurukan lahan gambut dengan tanah mineral (tanah uruk) untuk stabilitas bangunan menciptakan lapisan baru yang lebih padat di atas gambut. Dikombinasikan dengan bangunan, nilai koefisien limpasan (C) bisa melonjak drastis (dari sekitar 0,1-0,2 menjadi 0,6-0,8), yang secara langsung melipatgandakan debit air yang harus dibuang ke drainase.

4. Risiko Banjir Berulang

Proses degradasi serta pengeringan lahan gambut berpotensi mengubah kondisi hidrologi wilayah setempat, yang pada gilirannya memperparah intensitas dan dampak bencana banjir. (Nguyen et al., 2024). Mengingat karakteristik ekologis gambut berfungsi sebagai cekungan penyerap air alami, alih fungsi wilayah tersebut menjadi permukiman sama halnya dengan menempatkan pemukiman di zona tampungan air (retention basin). Tanpa dukungan infrastruktur seperti sistem pompa atau waduk retensi yang memadai, limpasan air dan banjir saluran akan menjadi kejadian yang berulang akibat hilangnya kapasitas infiltrasi pada tanah yang telah mengalami pemadatan dan kekeringan.

4. Kesimpulan

Perubahan terjadi pada penggunaan lahan yang sangat drastis di area seluas 670.000 m² dari tahun 2014 hingga 2025. Lahan terbangun (permukiman) meningkat pesat dari 7% menjadi 39%, sementara lahan terbuka mengalami penyusutan dari 93% menjadi hanya 61%. Hal ini menunjukkan adanya intensifikasi pembangunan kawasan perumahan yang mengubah karakteristik permukaan tanah. Perubahan tata guna lahan dari permukaan berpori menjadi kedap air (semen, aspal, atap) menyebabkan koefisien limpasan C meningkat dari 0,260 pada tahun 2014 menjadi 0,292 pada tahun 2025. Dampak langsungnya adalah peningkatan volume air yang tidak terserap ke tanah, di mana debit limpasan melonjak dari 700,54 m³/detik menjadi 787,09 m³/detik pada periode yang sama.

Peningkatan curah hujan harian maksimum di Kota Palangka Raya, dari 99,0 mm pada tahun 2023 menjadi 122,8 mm pada tahun 2025 serta hasil analisis frekuensi menunjukkan intensitas hujan periode ulang 10 tahun sebesar 14,44 mm/jam menjadi beban utama bagi sistem drainase wilayah. Alih fungsi lahan gambut untuk permukiman mengakibatkan hilangnya kemampuan menyimpan air serta memicu terjadinya subsidensi akibat oksidasi dan pengeringan gambut. Tanpa mitigasi, hal ini menciptakan risiko banjir berulang karena elevasi permukiman yang semakin rendah dibandingkan saluran pembuangan.

5. Referensi

[1] Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
[2] Zhou, Q. and Li, J. (2020). Geo-Spatial Analysis in Hydrology. ISPRS International Journal of Geo Information, 9(7), 435.
[3] Soewarno. (2014). *Aplikasi metode Statistika Untuk Analisis Data Hidrologi*.Yogyakarta: Graha Ilmu.
[4] Ayu N., Mart H., Haryo R. (2023). Analisis Karakteristik Fisik Tanah Gambut Tropis pada Tata Guna Lahan Perkebunan Palawija. Jurnal Teknika, 7(1), 62-70.
[5] Agus, F., Anda, M., Jamil, & Masganti (2014) Lahan Gambut Indonesia Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan. Revisi ed. Jakarta: IAARD Press.
[6] Wardahani A.R. (2022). Analisis Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Kota Magelang Wilayah Timur Saluran Irigasi Progo Manggis. https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/42312

[7] Bagus M., Suroso A., Rosyad W. (2025). Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Limpasan Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) di Kecamatan Cakranegara dan Sandubaya Kota Mataram, Spektrum Sipil, 12(1), 12-22.

[8] Rizal M. & Aldy P. (2012). Dampak Perubahan Hidrologis Dan Perkembangan Tata Guna Lahan Pada Permukiman Lahan Basah Di Kota Dumai. Jurnal Arsitektur, 3(1), 36-39.

[9] Hukom, Edison. (2012). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Optimasi Ketersediaan Air di Irigasi Way Mital Propinsi maluku. Jurnal teknik Pengairan Vol 3 No. 1 hlm 24-32. Malang

[10] Anwar, Y., Ningrum, M. V. R., & Setyasih, I. (2022). Dampak Bencana Banjir Terhadap Ekonomi Masyarakat di Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, *9*(1), 40–48. https://doi.org/10.20527/jpg.v9i1.12457

[11] Nguyen, C. H., Jahnk, S. L., Saad, A., Sabiham, S., & Behling, H. (2024). Tracing the dynamics of Late Holocene Tropical Peatland: A case study from the Bram Itam Peatland Protection Area, Coastal Sumatra, Indonesia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, *648*(April), 112294. https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2024.112294

[12] Asdak, C. (2014). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

[13] Ningrum, A. S., & Ginting, K. B. (2020). Strategi Penanganan Banjir Berbasis Mitigasi Bencana Pada Kawasan Rawan Bencana Banjir di Daerah Aliran Sungai Seulalah Kota Langsa. *Geography Science Education Journal (GEOSEE)*, *1*(1), 6–13. https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/geosee/article/view/1919

[14] Badan Pusat Statistik. (2026). Kota Palangka Raya dalam Angka 2026. https://palangkakota.bps.go.id/id/publication/2026/02/27/6986ba8774fe2789d108bd60/kota-palangka-raya-dalam-angka-2026.html diakses pada tanggal 5 Maret 2026

[15] Budianto, M. B., Sulistiyono, H., Setiawan, E., Hartana, H., & Zainudin, R. (2024). Analisis Dampak Perubahan Tata Guna Lahan terhadap Debit Limpasan di Kecamatan Selaparang dan Mataram. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 10(3), 554-563. https://jstl.unram.ac.id/index.php/jstl/article/view/748

[16] Nurhamidah, N., Junaidi, A., & Kurniawan, M. (2018). Tinjauan perubahan tata guna lahan terhadap limpasan permukaan. Kasus: DAS Batang Arau Padang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 14(2), 131138. https://jrs.ft.unand.ac.id/index.php/jrs/article/view/167