



## **Analisis Pengembangan Kawasan Perkotaan Berbasis Kinerja Jasa Ekosistem dalam Pencegahan Banjir dan Luapan. Studi Kasus: Wilayah Perkotaan Pangkalan Banteng, Kabupaten Kotawaringin Barat <sup>1</sup>**

*Analysis of Urban Area Development Based on Performance of Ecosystem Services in Flood and Overflow Prevention. Case Study: Pangkalan Banteng, Kotawaringin Barat.*

Ivan Agusta Farizkha <sup>a</sup>, Yuliana Sukarmawati <sup>b</sup>, Fery Irfan Nurrahman<sup>c</sup>, Cahyadi Setya Nugraha<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Fakultas Ushuluddin, Adab dan Humaniora, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

<sup>b</sup> Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jl. Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Bali

<sup>c</sup> IAP Jawa Timur, Jl. Jemur Handayani No 50 Villa Imperial, Wonocolo, Surabaya

<sup>d</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Jember, Jl. Kalimantan No.37 Sumbersari Jember

### **ABSTRAK**

Salah satu permasalahan akibat adanya pembangunan yang signifikan di kawasan perkotaan adalah adanya bencana banjir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengembangan kawasan perkotaan berdasarkan simulasi banjir dan luapan. Metode dalam penelitian ini adalah analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis. Lokasi studi adalah Wilayah Perkotaan Pangkalan Banteng yang merupakan wilayah dengan tipologi perkotaan di Kecamatan Pangkalan Banteng, Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah. Hasil simulasi terhadap pola ruang menunjukkan bahwa terdapat adanya potensi banjir dan luapan pada area infrastruktur transportasi dan area perumahan. Rekomendasi untuk meminimalisir dampak adalah pengembangan infrastruktur jaringan drainase untuk menjangkau seluruh kawasan perumahan dengan konstruksi yang standar dan relevan dengan kondisi lingkungan serta sistem manajemen konservasi tanah dan air melalui tata kelola lahan untuk menyeimbangkan alih fungsi lahan.

*Kata kunci: perkotaan, banjir, kinerja jasa ekosistem*

### **ABSTRACT**

One of the problems due to significant development in urban areas is the flood disaster. This study aims to analyze the development of urban areas based on flood and overflow simulations. The method in this research is spatial analysis based on Geographic Information System. The study location is the Pangkalan Banteng Urban Area which is an area with an urban typology in Pangkalan Banteng District, West Kotawaringin Regency, Central Kalimantan. The results of the simulation of the spatial pattern indicate that there is a potential for flooding and overflow in the transportation infrastructure area and housing area. Recommendations to minimize the impact are the development of drainage network infrastructure to cover all residential areas with construction that is standard and relevant to environmental conditions as well as a management system for soil and water conservation through land management to balance land use change.

*Keywords: urban, flood, ecosystem services*

---

<sup>1</sup> Info Artikel: Received: Agustus 2022 Accepted: Oktober 2022

## **PENDAHULUAN**

Kawasan perkotaan secara umum merupakan wilayah yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi. Pada prosesnya, perkembangan perkotaan ini seringkali menimbulkan beberapa permasalahan dikarenakan kompleksitas interaksi antara ruang dan kebutuhan manusia yang beraktivitas didalamnya. Contoh permasalahan perkotaan yang umum terjadi misalnya adalah terbentuknya kawasan kumuh, kepadatan permukiman yang tinggi dan tidak teratur, ataupun banjir akibat rendahnya kapasitas tampungan drainase ataupun manajemen saluran air yang tidak optimal.

Salah satu permasalahan akibat adanya pembangunan yang signifikan di kawasan perkotaan adalah adanya bencana banjir. Pembangunan perkotaan yang sering kali tanpa dibarengi dengan upaya pengendalian dan kurangnya perlindungan terhadap ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) menyebabkan bencana banjir sering kali berpotensi terjadi di kawasan perkotaan. Pembangunan yang berdampak pada adanya alih fungsi lahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun menyebabkan pengurangan terhadap kawasan resapan air sehingga menyebabkan bencana banjir. Selain itu, kawasan perkotaan yang kurang didukung oleh ketersediaan infrastruktur dalam mengelola air hujan juga menjadi penyebab tingginya risiko bencana banjir. Menurut data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) pada tahun 2021 tercatat terdapat 5.402 kejadian bencana yang terjadi di Indonesia, dengan jenis bencana alam yang mendominasi adalah bencana banjir sebanyak 1.794 kejadian, cuaca ekstrem sebanyak 1.577 kejadian, dan tanah longsor sebanyak 1.321 kejadian.

Kabupaten Kotawaringin Barat Provinsi Kalimantan Tengah merupakan wilayah dengan angka kejadian bencana banjir tinggi dan jumlah kejadian bencana banjir mendominasi dibandingkan dengan jenis bencana yang lain. Bersumber dari dokumen KRB Kabupaten Kotawaringin Barat 2018 – 2023 tercatat bahwa sampai akhir tahun 2019 jumlah bencana banjir yang terjadi di Kabupaten Kotawaringin Barat adalah 21 kejadian yang menyebabkan total 1.916 rumah terendam dan 13.291 orang harus mengungsi dengan potensi luas bahaya banjir di Kabupaten Kotawaringin Barat yang termasuk kedalam tinggi dengan luas 738,740 Ha. Salah satu wilayah dengan potensi bencana banjir di Kabupaten Kotawaringin Barat adalah Perkotaan Pangkalan Banteng. Perkotaan Pangkalan Banteng termasuk kedalam kawasan strategis Kabupaten Kotawaringin Barat sehingga perkembangan pembangunan kota yang menyebabkan alih fungsi lahan cukup signifikan terjadi di kawasan tersebut. Perkotaan Pangkalan Banteng termasuk kedalam kawasan Daerah Alir Sungai (DAS) Kumai sehingga menyebabkan bencana banjir hampir setiap tahun, selain itu kurang tersedianya infrastruktur dalam mengelola limpasan air semakin memperparah kondisi banjir di beberapa lokasi permukiman.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan kajian yang membahas mengenai potensi bencana banjir dan arahan perencanaan infrastruktur untuk mencegah bencana banjir terjadi di Perkotaan Pangkalan Banteng. Pendekatan yang digunakan dalam kajian ini adalah dengan

menggunakan analisis spasial untuk memperkirakan potensi terburuk bencana banjir dan analisis overlay dengan menggunakan data Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup berbasis ekoregion di Perkotaan Pangkalan Banteng untuk mengetahui seberapa besar pengaruh rencana pengembangan perkotaan terhadap kemampuan lingkungan dalam mengatur tata aliran dan pengendalian banjir.

## **METODE**

Analisis ini dilakukan dengan pendekatan spasial analisis. Teknik analisa yang digunakan adalah dengan metode overlay menggunakan aplikasi Geographic Information System (GIS) menggunakan bantuan perangkat lunak komputer ArcGIS. Data yang digunakan dalam analisa GIS ini terdiri dari data spasial (ruang) berupa peta digital serta data tekstual (atribut, keterangan, atau angka) yang masing-masing melekat pada data spasialnya. Dengan demikian, setiap data tekstual akan memiliki kaitan posisi geografis (georeference), demikian pula setiap bagian dari data grafis peta memiliki informasi tekstual (Paryono, 1994).

Dalam analisa ini, teknik overlay yang digunakan mengkombinasikan berbagai macam input dalam bentuk peta grid dengan value kinerja jasa ekosistem pada data DDDTLH di sandingkan dengan data spasial terkait analisis genangan yang diakibatkan luapan sungai dilakukan dengan pengolahan data DEM Permodelan dilakukan dengan menggunakan HEC-RAS

## **PROSES ANALISIS**

Tahapana analisa pada penelitian ini terdiri dari dua tahapan proses yaitu :

- 1) Analisis data DEM dan citra penginderaan jauh sebagai data pendukung untuk memperkuat proses analisa. Pada proses ini dilakukan analisis genangan yang diakibatkan luapan sungai dilakukan dengan pengolahan data DEM Permodelan dilakukan dengan menggunakan HEC-RAS dengan parameter simulasi terburuk yang akan terjadi jika sungai meluap dan menimbulkan genangan. Analisis dilakukan dengan prinsip olah data titik ketinggian yang dimodelkan dan disimulasikan menggunakan parameter debit sungai pada wilayah hulu dan hilir yang dimungkinkan terjadi genangan akibat luapan sungai. Data yang digunakan dalam melakukan simulasi adalah data debit banjir rencana kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100 dan 200 tahun. Data ini dihasilkan dari data curah hujan selama 40 tahun yang dihitung dengan Metode Log Pearson. Dalam HEC-RAS data yang digunakan untuk diolah yaitu data Terrain (.hdf). Data ini diperoleh dari data raster dalam bentuk .tiff yang sudah di sesuaikan dengan daerah penelitian yang kemudian di input masuk ke Ras Mapper.
- 2) Analisis spasial menggunakan data ekoregion tahun 2016, yaitu Daya Dukung Ekoregion Kalimantan yang dikeluarkan oleh Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Kalimantan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dengan proses penyesuaian

berupa analisis kembali kategori kinerja jasa lingkungan mengacu pada pola guna lahan di WP Pangkalan Banteng Tahun 2021.

**Tabel 1. Kinerja Jasa Ekosistem**

No	Kinerja Jasa Ekosistem	Indikator
1	Jasa Ekosistem Pengaturan Tata Aliran Air dan Pengendali Banjir	Siklus hidrologi, infrastruktur alam untuk penyimpanan air, pengendalian banjir, dan pemeliharaan ai
2	Jasa Ekosistem Pengaturan Pencegahan dan Perlindungan dari Bencana	Infrastruktur alam pencegahan dan perlindungan dari kebakaran lahan, erosi, dan longsor
3	Jasa Ekosistem Pengaturan Iklim	Pengaturan suhu, kelembaban dan hujan, pengendalian gas rumah kaca & karbon

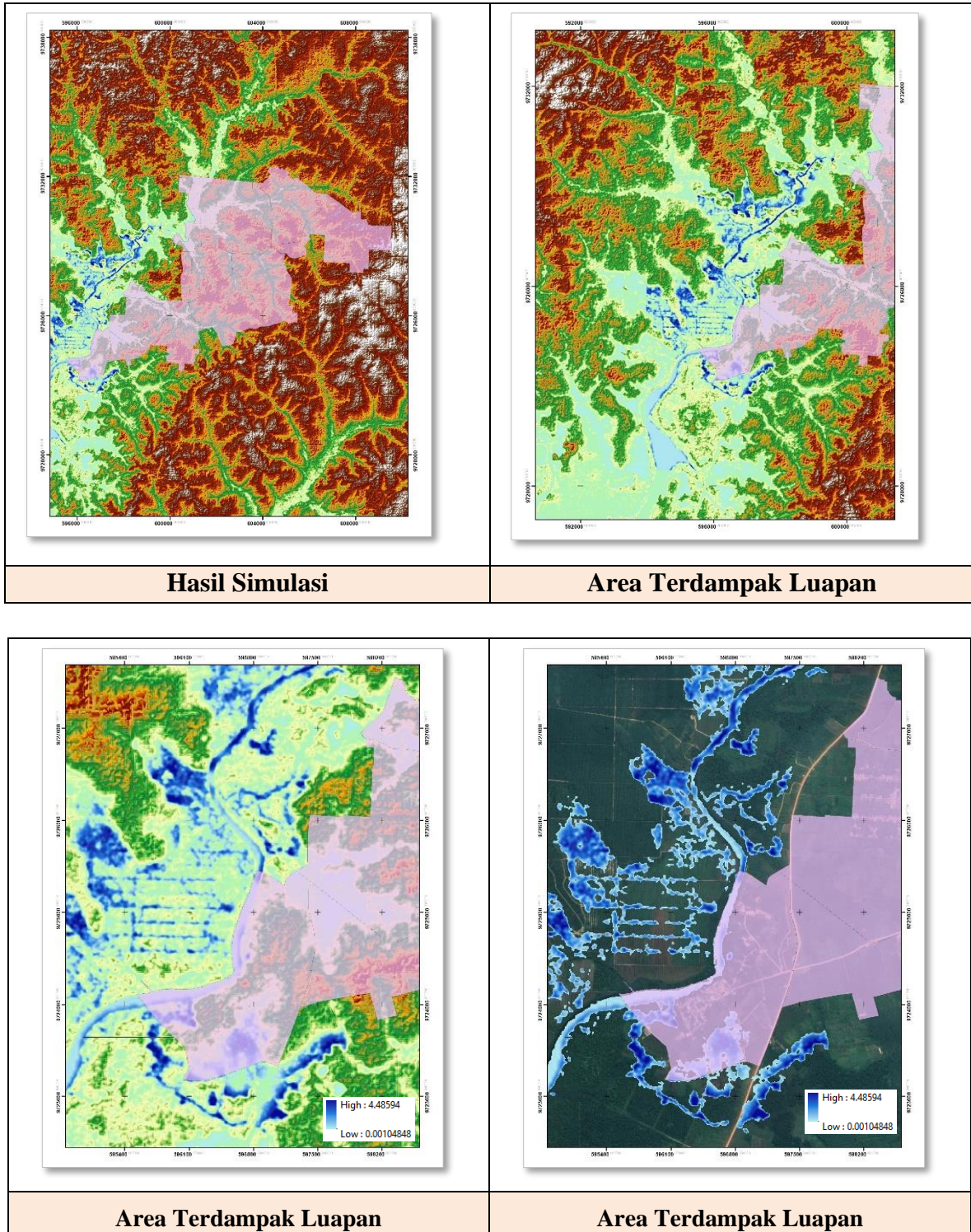
Sumber: diadopsi dari Daya Dukung Ekoregion Kalimantan yang dikeluarkan oleh Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Kalimantan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016

## **LOKASI STUDI**

Lokasi studi penelitian ini berada di WP Pangkalan Banteng yang merupakan wilayah dengan tipologi perkotaan di Kecamatan Pangkalan Banteng Kabupaten Kotawaringin Barat. Batas studi didasarkan pada karakteristik penggunaan lahan yang heterogen dan kecenderungan perkembangan kota berdasarkan nodal aktivitas. WP Pangkalan Banteng terdiri dari beberapa bagian wilayah desa yaitu: 1) Desa Pangkalan Banteng; 2) Desa Marga Mulya; 3) Desa Simpang Berambai; 4) Desa Sungai Hijau; 5) Desa Karangmulya; 6) Desa Sungai Pakit; 7) Desa Aminjaya; 8) Sumber Sari, 9) Mulya Raya.

## **PEMBAHASAN**

Kinerja layanan atau jasa ekosistem yang paling besar terdampak dengan adanya berupa kurangnya infrastruktur dalam pengendalian limpasan air yaitu terkait Kinerja Layanan Atau Jasa Ekosistem Pengaturan Tata Aliran Dan Pengendali Banjir. Dalam keterkaitannya dengan siklus hidrologi, pengaturan tata air dan banjir adalah kemampuan alam dan lingkungan untuk melakukan penyimpanan air, pemeliharaan air, serta pengendalian banjir. Pada wilayah perkotaan Pangkalan Banteng berdasarkan pengolahan data DEM dengan Permodelan menggunakan HEC-RAS didapat model spasial yang disajikan pada Gambar 1.

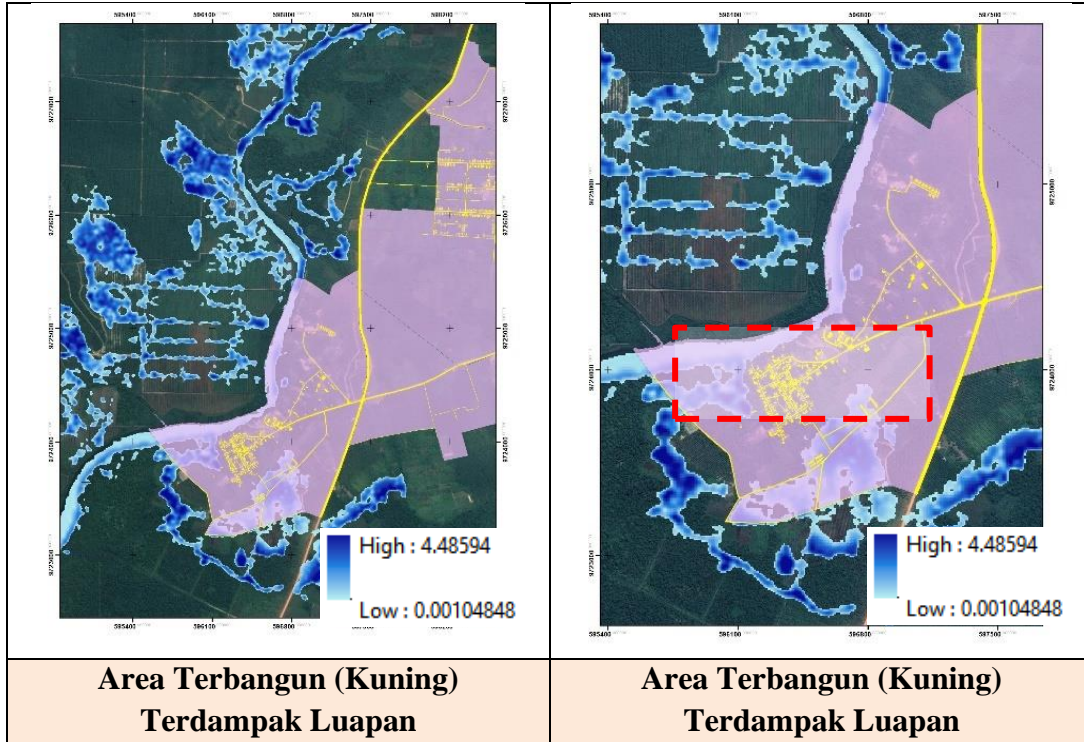


**Gambar 1.** Simulasi luapan di WP Pangkalan Banteng

*Sumber: Hasil analisis data DEM, 2021*

Berdasarkan hasil simulasi diatas luapan & genangan ini dimungkinkan akan terjadi dengan rentang antara 0,01 s/d 4,4 meter. Kondisi terburuk yang dimungkinkan untuk terjadi adalah luapan air yang memiliki tinggi sampai dengan 4,4 meter. Sebaran lokasi genangan terparah

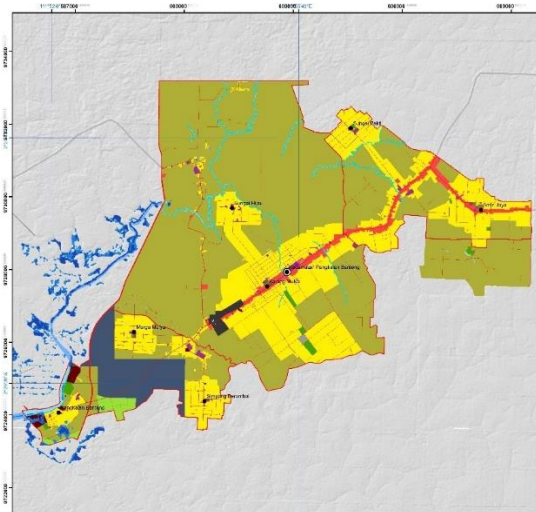
mayoritas berada pada sisi barat dan selatan dari wilayah studi. Hal ini dikarenakan pada sisi barat dan selatan elevasi yang ada cenderung lebih rendah dibandingkan sisi utara.



**Gambar 2.** Simulasi luapan di WP Pangkalan Banteng

*Sumber: Hasil analisis data DEM, 2021*

Berdasarkan pada data di atas, tingkat kerentanan kawasan permukiman masih relatif aman, hal ini dikarenakan lokasi kawasan permukiman yang cenderung mengelompok pada elevasi-elevasi yang cukup tinggi. namun jika melihat kedekatan lokasi genangan, wilayah Kelurahan Pangkalan Banteng menjadi lokasi yang paling dekat dengan potensi genangan serta keberadaan jaringan infrastruktur jalan yang memiliki ancaman potensi terdampak genangan.



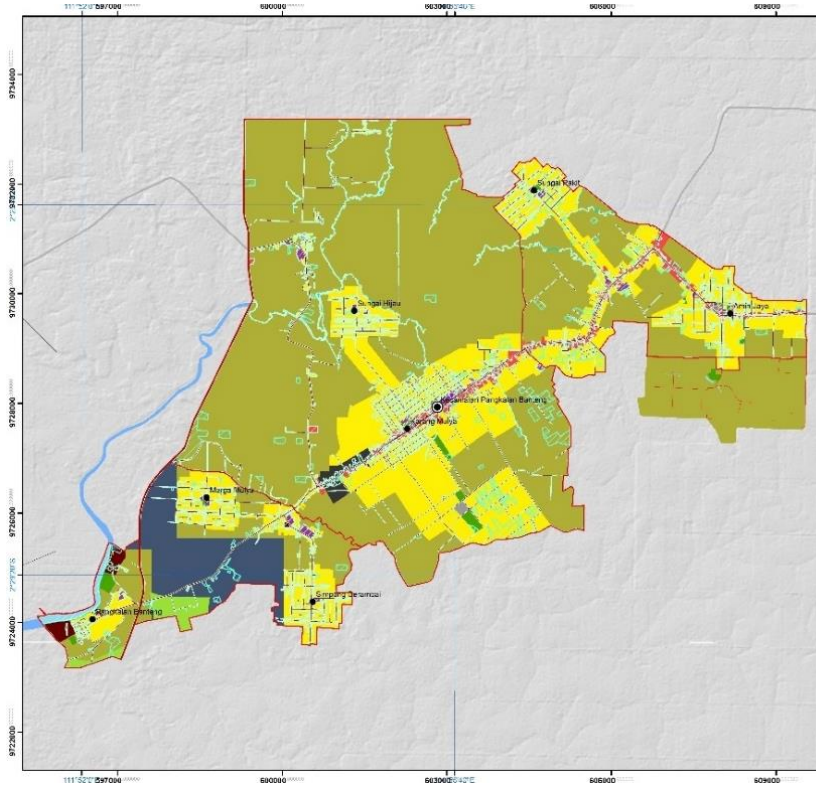
**Gambar 3.** Peta Overlay Potensi Luapan Sungai dengan KRP Pola Ruang

*Sumber: Hasil analisis, 2021*

Berdasarkan analisis tersebut diketahui bahwa prediksi genangan berpotensi terjadi pada:

1. Pengembangan infrastruktur jaringan transportasi
2. Pengembangan kawasan perumahan

Analisis lainnya dilakukan menggunakan metode overlay jasa ekosistem pengaturan tata air dan banjir dengan KRP pola ruang seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4 & 5.



**Gambar 4.** Peta Overlay Jasa Ekosistem Pengaturan Tata Air dan Banjir dengan KRP Pola Ruang  
*Sumber: Hasil analisis, 2021*

Berdasarkan analisis overlay jasa ekosistem pengaturan tata air dan banjir dengan KRP pola ruang seperti, dapat diketahui bahwa

1. Kinerja layanan atau jasa ekosistem tinggi berada di peruntukan eksisting semak belukar seluas 1542 Ha yang diperkirakan akan mengalami alih fungsi lahan menjadi kawasan perkebunan. Alih fungsi menjadi kawasan perkebunan khususnya kelapa sawit berpotensi besar mengganggu keseimbangan siklus infiltrasi dan besarnya runoff atau limpasan air.
2. Kinerja layanan atau jasa ekosistem sangat rendah berada di rencana peruntukan perdagangan jasa seluas 75 Ha
3. Kinerja layanan atau jasa ekosistem sangat rendah berada di peruntukan perumahan seluas 65 Ha di SWP-A dan 166 Ha
4. Kinerja layanan atau jasa ekosistem sangat rendah berada di peruntukan sarana pelayanan umum seluas 32 Ha.

## **KESIMPULAN**

Arahan dan rekomendasi pengelolaan yang sesuai dengan karakteristik WP Pangkalan Banteng yaitu Perluasan penyediaan infrastruktur jaringan drainase untuk menjangkau seluruh kawasan perumahan, kawasan perdagangan jasa dan kawasan peruntukan sarana pelayanan umum; Pemeliharaan fungsi jaringan drainase untuk mencegah sedimentasi, penyumbatan akibat sampah serta mencegah alih fungsi drainase; Peningkatan kualitas jaringan drainase dengan konstruksi yang sesuai standar dan relevan dengan kondisi lingkungan; Penerapan sistem manajemen konservasi tanah dan air melalui tata kelola lahan untuk menyeimbangkan alih fungsi lahan menjadi kawasan perkebunan dari guna lahan eksisting semak belukar

## **DAFTAR PUSTAKA**

### **Buku**

- Buku: Asdak, C. 2012. *Kajian Lingkungan Hidup Strategis: Jalan Menuju Pembangunan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dokumen IKPLHD (Informasi Kinerja Lingkungan Hidup) Kabupaten Kotawaringin Barat 2019
- Maryanto dkk. 2014. *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Jakarta. LIPI Press
- Muta'ali, Lutfi. 2019. *KLHS (Kajian Lingkungan Hidup Strategis) Pengalaman Penyusunan KLHS RTRW dan RPJMD*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

### **Jurnal**

- Norvyani, Dini Aprillia & Taradani, Jesika. 2016. *Pemetaan Ambang Batas daya Dukung Pangan Kabupaten Bandung Barat Menggunakan Sistem Grid Skala Beragam*. Teknik Geodesi dan Geomatika, Institut Teknologi Bandung.