



## Urban Stream Buffer Kawasan Sempadan Sungai Bailang Di Kota Manado

### Urban Stream Buffer on Bailang River Boundary in Manado City

Kyrei K. Londa<sup>a</sup>, Rieneke L. E. Sela<sup>b</sup>, Fela Warouw<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>b</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>c</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

E-mail: kyreilonda02@gmail.com

---

#### Abstrak

Sungai Bailang merupakan salah satu sungai besar di Kota Manado, makin pesatnya kebutuhan ruang dan ketersediaan ruang yang tidak sebanding, sehingga menyebabkan terjadinya konversi penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peraturan yang ada. Hal ini menyebabkan banyak ruas sungai yang mulai mengalami penyempitan (*bottle neck*) dan semakin meningkatnya indensitas penggunaan lahan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kawasan yang dapat dijadikan daerah *Urban Stream Buffer* (USB). Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi kondisi eksisting penggunaan lahan pada kawasan sempadan sungai Bailang, mengidentifikasi kesesuaian lahan pada kawasan sempadan sungai Bailang berdasarkan 3 zona USB, dan merekomendasi USB kawasan sempadan sungai bailang. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode analisis sistem informasi geografi dan penginderaan jauh menggunakan bantuan perangkat lunak ArcGis. Hasil penelitian berdasarkan kondisi eksisting penggunaan lahan sempadan sungai bailang terdapat 5 jenis penggunaan lahan yaitu; penggunaan lahan perkebunan, penggunaan lahan permukiman, penggunaan lahan semak belukar, penggunaan lahan tanah kosong dan penggunaan lahan tegalan/ladang. Adapun kesesuaian lahan pada sempadan sungai bailang berdasarkan ketentuan 3 zona urban stream buffer, terdapat beberapa kawasan yang tidak sesuai dengan parameter 3 zona USB maka perlu adanya rekomendasi agar sempadan sungai Bailang sesuai dengan 3 zona USB.

*Kata kunci: Urban Stream Buffer; Sempadan Sungai; Sungai Bailang.*

---

#### Abstract

The Bailang River is one of the major rivers in the city of Manado, the increasing need for space and the availability of space is not comparable, which causes land use conversion that is not in accordance with existing regulations. This caused many river segments to start experiencing bottlenecks (*bottle necks*) and an increasing land use index. Therefore, it is necessary to conduct research to determine the areas that can be used as *Urban Stream Buffer* (USB) areas. The purpose of this study is to identify the existing land use conditions in the Bailang river boundary area, identify the land suitability of the Bailang river border area based on 3 USB zones, and recommend USB for the Bailang river border area. This research uses descriptive quantitative research methods with geographic information system analysis methods and remote sensing using ArcGis software. The results of the study based on the existing conditions of land use of the Bailang River border, there are 5 types of land use, namely; use of plantation land, use of residential land, use of shrub land, use of empty land and use of dry land / fields. As for the suitability of land on the Bailang river border, based on the provisions of 3 urban stream buffer zones, there are several areas that do not comply with the parameters of 3 USB zones, so there is a need for recommendations so that the Bailang river border conforms to 3 USB zones.

*Keyword: Urban Stream Buffer; River Border; Bailang River*

---

#### 1. Pendahuluan

Kota Manado merupakan ibukota Provinsi Sulawesi Utara dengan kondisi bentang alamnya yaitu dataran dan perbukitan. Kota Manado memiliki lima sungai besar yang pada umumnya mengalir dari daerah perbukitan dan bermuara di pantai. Salah satu sungai besar yang di Kota Manado yaitu sungai Bailang dengan panjang sungai utamanya yaitu 28,131km, sungai Bailang melewati tiga kecamatan yang berada di Kota Manado diantaranya Kecamatan Bunaken, Kecamatan Tuminting dan Kecamatan Mapanget. Sungai Bailang termasuk dalam Daerah Aliran Sungai yang memiliki luas DAS dengan total seluas 104,5 km<sup>2</sup>. Alur sungai Bailang berada di bagian utara kota Manado, berhulu di kaki gunung Klabat dan bermuara di samping Pelabuhan Pelelangan Ikan (PPI) kelurahan Tumumpa, kecamatan Tuminting. Perubahan pemanfaatan lahan pada kawasan sempadan sungai Bailang di dominasi oleh pemanfaatan bangunan gedung terutama bagian tengah dan hilir DAS. Terdapat beberapa karakteristik pemanfaatan lahan pada sempadan sungai Bailang yaitu; kawasan permukiman, kawasan perekonomian dan kawasan perkebunan.

Makin pesatnya kebutuhan untuk pengembangan permukiman dan fasilitas bisnis di Kota Manado maka pada kawasan hilir dan hulu ruasan Sungai Bailang menunjukkan kecenderungan makin banyak pembangunan yang ofensif ke area sempadan sungai. Berkembangnya kawasan sempadan sungai sebagai kawasan permukiman akan berdampak pada menurunnya fungsi sempadan sungai yang mengakibatkan megurangnya kapasitas resapan air hujan sehingga mengakibatkan meluapnya air hujan dari penampungannya. Hal ini dapat memicu terjadinya kerusakan lingkungan dan merubah karakteristik lahan dan daerah-daerah tertentu seperti sempadan sungai. Beberapa titik pada kawasan sempadan sungai bailang terdapat lahan terbangun sehingga hal ini mengurangi area penyangga aliran sungai. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kawasan yang dapat dijadikan daerah penyangga aliran sungai ( *Urban Stream Buffer* ). Namun perlu diketahui terlebih dahulu kondisi esisting penggunaan lahan pada kawasan sempadan sungai Bailang, mengidentifikasi kesesuaian lahan pada kawasan sempadan sungai Bailang berdasarkan 3 zona USB dan merekomendasikan USB pada kawasan sempadan sungai Bailang.

## 2. Metode

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ialah : (1) Observasi teknik ini dilakukan dengan cara mengamati langsung objek yang akan diteliti langsung dilapangan sehingga dapat memperoleh data yang aktual. (2) Studi Literatur teknik ini dilakukan dengan cara mengkaji literatur-literatur yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti sehingga dapat memperoleh teori-teori yang mendasari penilitian ini dan diharapkan teori-teori tersebut dapat mendukung penilitian ini. (3) Survey Instansi teknik ini dilakukan dengan melakukan survey terhadap instansi-instansi terkait dengan indikator yang dibutuhkan seperti jumlah penduduk pada instansi Badan Pusat Statistik, kondisi sungai pada Dinas Balai Wilayah Sungai, Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado, Kantor PU Kota Manado dan indikator yang lainnya.

### 2.2. Metode Analisis Data

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dan metode analiasi spasial merupakan kumpulan dari teknik yang dapat digunakan untuk melakukan pengelolaan data GIS. Analisis overlay dalam GIS bertujuan untuk mengetahui penggunaan lahan dan *urban stream buffer* dari zona yang telah ditentukan yang nantinya digunakan dalam penentuan zona klasifikasi. Yang betujuan untuk mengetahui karakteristik penggunaan lahan di kawasan sempadan sungai Bailang menggunakan angka yang menggambarkan karakteristik subjek yang diteliti.

permukiman lahan kota. Dickinson dalam Yunus (2008) Peri urban adalah daerah pedesaan yang sudah terbangun perumahan, industri dan perkantoran, pada umumnya sebagai ciri kekotaan. Singh dalam Sari (2017) mendefinisikan wilayah peri ada 3 kategori yaitu peri urban primer dominan ciri kekotaan, peri urban sekunder perpaduan antara desa dan kota sedangkan rural peri urban lebih terpengaruh ciri kedesaan.

### 2.3. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

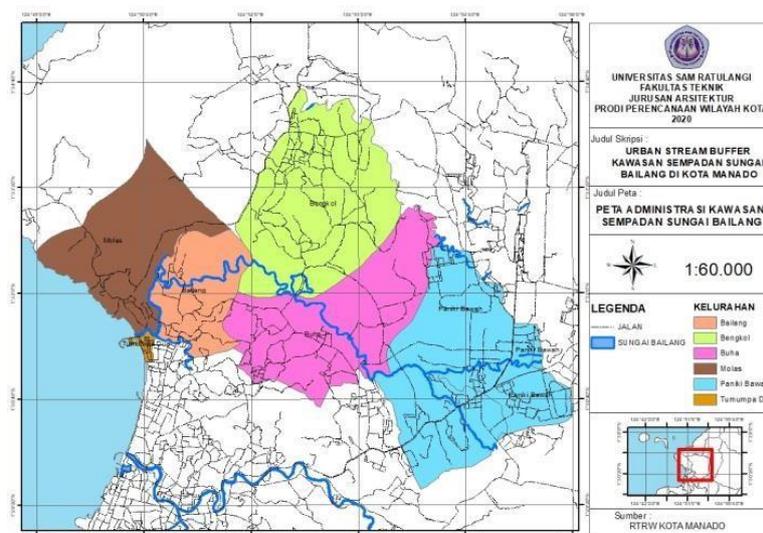
**Tabel 1.** Variabel Penelitian

Variabel		Indikator
Mengidentifikasi Karakteristik Penggunaan lahan di kawasan sempadan sungai	Kependudukan	- Jumlah Penduduk - Kepadatan Penduduk
	Penggunaan lahan	-
	Bangunan	- Jumlah Bangunan - Kondisi Bangunan
	Kerawanan Bencana	- Kelerengan - Kerawanan banjir
<i>Urban stream buffer</i>	3 Zona <i>Urban Stream Buffer</i>	- Zona tepi sungai : 25 kaki - Zona tengah sungai : 50 kaki - Zona luar : 25 kaki

Sumber : Penulis 2021

### 2.4. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berada pada kawasan sempadan sungai Bailang di Kota Manado yang melewati Kelurahan Bailang dan Kelurahan Molas di Kecamatan Bunaken, Kelurahan Tumumpa Dua di Kecamatan Tuminting dan Kelurahan Bengkol, Kelurahan Buha dan Kelurahan Paniki Bawah di Kecamatan Mapanget. Dengan panjang sungai utamanya yaitu 28,131 km. Panjang sungai yang di deliniasi yaitu 21,5 km.



**Gambar 1.** Peta Administrasi Kawasan Sempadan Sungai Bailang (Hasil Analisis, 2020)

## 3. Kajian literatur

### 3.1. Urban Stream Buffer

*Urban stream buffer* (penyangga aliran perkotaan) adalah wilayah yang berada di tepi sungai yang berfungsi untuk membatasi masuknya sedimen, polutan/bahan pencemaran, dan nutrisi kealiran itu sendiri. Ketika berhutan, penyangga aliran meningkatkan stabilitas tepi sungai dan berfungsi sebagai kontrol utama suhu air (Leopold, 1997). Penyangga tepi sungai adalah perlindungan tunggal paling efektif untuk sumber daya air. Studi ini meneliti bagaimana komposisi tutupan lahan di zona penyangga berubah sebagai respons terhadap pembangunan, sehubungan dengan tutupan hutan, pertanian, dan perkotaan dalam jarak 100 kaki dari masing-masing tepi aliran.

Adapun kriteria *urban stream buffer* yang efektif dibagi menjadi 3 zona *urban stream buffer* :

(1) Zona tepi sungai: zona ini melindungi integritas fisik dan ekologis ekosistem aliran. Target

vegetatif adalah hutan riparian dewasa yang dapat memberikan tempat berteduh, serasah daun, kayu mati dan perlindungan erosi ke sungai. Lebar minimum adalah 25 kaki dari masing-masing tepi sungai — sekitar jarak satu atau dua pohon dewasa dari tepi sungai. Penggunaan lahan sangat terbatas dan terbatas pada saluran stormwater, jalan setapak, dan beberapa utilitas atau persimpangan jalan. (2) Zona tengah sungai: zona ini memanjang dari batas luar zona tepi sungai, dan lebarnya bervariasi, tergantung pada urutan aliran, luasnya dataran banjir 100 tahun, lereng curam yang berdekatan, dan area lahan basah yang dilindungi. Fungsinya untuk melindungi komponen-komponen utama dari aliran sungai dan menyediakan jarak lebih jauh antara pengembangan dataran tinggi dan aliran sungai. Target vegetatif untuk zona ini juga adalah hutan dewasa, tetapi beberapa pembukaan mungkin diizinkan untuk pengelolaan air hujan, akses, dan penggunaan rekreasi. Berbagai kegiatan dan penggunaan yang lebih luas diizinkan di dalam zona ini, mis. Rekreasi, jalur sepeda, dan praktik stormwater. Lebar minimum inti tengah adalah sekitar 50 kaki, tetapi sering diperluas berdasarkan urutan aliran, kemiringan atau keberadaan habitat kritis. (3) Zona luar: zona ini adalah penyangga, kemunduran 25 kaki tambahan dari tepi luar zona tengah ke struktur permanen terdekat. Dalam kebanyakan kasus, ini adalah halaman belakang perumahan. Target vegetatif untuk zona terluar biasanya adalah rumput atau halaman, meskipun pemilik properti didorong untuk menanam pohon dan semak, dan dengan demikian meningkatkan total lebar penyangga. Sangat sedikit penggunaan dibatasi di zona ini. Berkebun, tumpukan kompos, limbah halaman, dan kegiatan perumahan umum lainnya memang dipromosikan dalam zona tersebut. Satu-satunya batasan utama adalah tidak ada sistem septik dan tidak ada struktur permanen baru.

### 3.2. *Penggunaan Lahan*

Pengertian penggunaan lahan merupakan gambaran perilaku campur tangan manusia terhadap lahan atau kegiatan manusia baik secara siklis maupun permanen terhadap suatu sumber daya alam dan sumber daya buatan. Penggunaan lahan juga dikemukakan oleh Arsyad (1989:207), —Penggunaan Lahan (Land Use) merupakan setiap bentuk intervensi (campur tangan) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik materiil maupun sprirituall. Penggunaan lahan dapat menjadi dua kategori besar yaitu penggunaan lahan pertanian dan penggunaan lahan non-pertanian.

### 3.3. *Sempadan Sungai*

Sempadan sungai (riparian zone) adalah zona penyangga antara ekosistem perairan (sungai) dan daratan. Kawasan ini umumnya didominasi oleh vegetasi dan / atau lahan basah. Tumbuhan berupa rerumputan, semak belukar atau pepohonan di sepanjang kiri dan / atau kanan sungai. Semak dan rerumputan yang tumbuh disempadan sungai berfungsi sebagai filter yang sangat efektif terhadap polutan seperti pupuk, obat anti hama, pathogen dan logam berat sehingga kualitas air sungai terjaga dari pencemaran. (PP No. 38 Tahun 2011). Sempadan sungai atau floodplain terdapat di antara ekosistem sungai dan ekosistem daratan. Berdasarkan

Surat Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung, sempadan sungai didefinisikan sebagai kawasan sepanjang kiri dan kanan sungai, termasuk sungai buatan/kanal/saluran irigasi primer, yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan fungsi sungai.

**Tabel 2.** Perbedaan Kriteria Sempadan Sungai

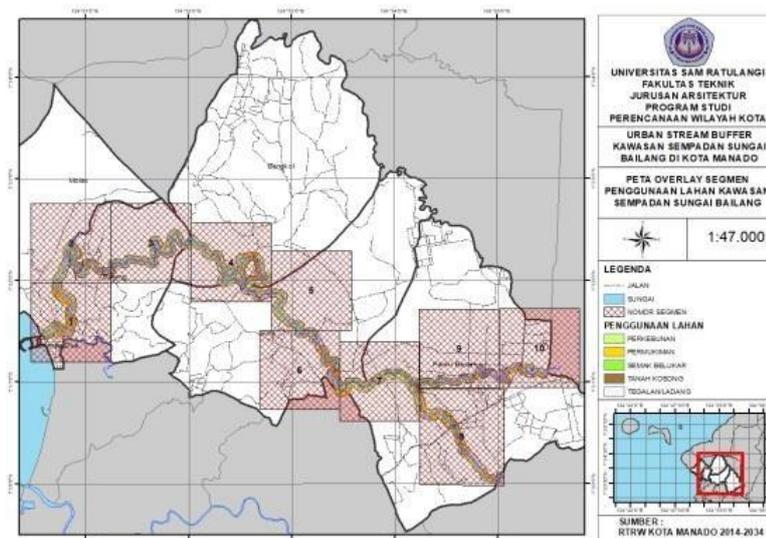
Sempadan	Kriteria	Lebar	Pemanfaatan
Peraturan Nasional	Kedalaman sungai $\leq 3$ meter	10 meter	RTH, jalur sepeda, jalur pejalan kaki, jalur inspeksi
	Kedalaman sungai $\geq 3$ meter – 20 meter	15 meter	RTH, tempat kegiatan, taman
	Kedalaman sungai $\geq 20$ meter	30 meter	RTH, tempat kegiatan, hunian atau tempat tinggal
Peraturan Lokal	Sungai besar di dalam kawasan permukiman tidak memiliki talud	15 meter	RTH, tempat kegiatan, hunian atau tempat tinggal
	Sungai besar di dalam kawasan permukiman memiliki talud	5 meter	RTH, jalur pejalan kaki, jalur sepeda, jalur inspeksi
Urban Stream Buffer	Zona dalam / tepi sempadan sungai	25 kaki (7,5 m -15 m)	RTH, tempat berteduh, saluran stormwater, jalan setapak, dan beberapa utilitas
	Zona tengah sempadan sungai	50 kaki (15 m)	RTH, tempat kegiatan (tempat rekreasi, jalur sepeda)
	Zona luar sempadan sungai	25 kaki (7,5 m)	RTH, tempat kegiatan perumahan (halaman, berkebun)

Sumber : Penulis 2021

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Kondisi Eksisting Penggunaan Lahan Pada Kawasan Sempadan Sungai Bailang

Penggunaan lahan pada kawasan sempadan sungai bailang terdapat 5 (lima) jenis penggunaan lahan, yaitu ; penggunaan lahan permukiman dan tempat kegiatan, penggunaan lahan perkebunan, penggunaan lahan semak belukar, penggunaan lahan tegalan/ladang, dan tanah kosong.



**Gambar 2.** Peta Overlay Segmen Penggunaan Lahan (Hasil Analisis, 2020)

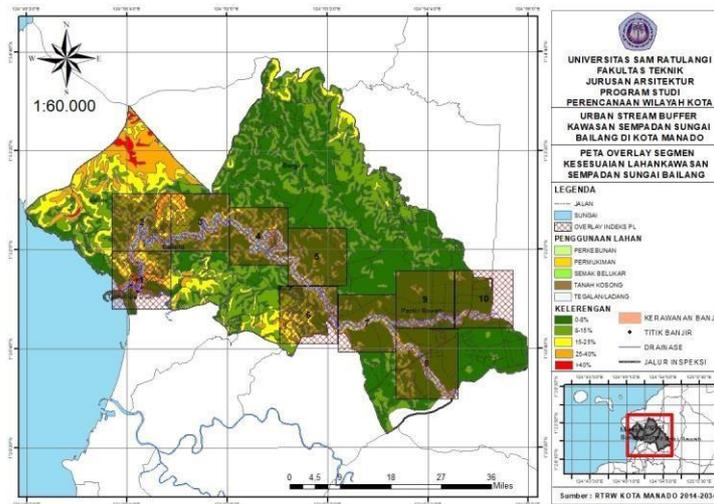
Berdasarkan hasil overlay dengan menggunakan GIS kemudian dihitung luas keseluruhan penggunaan lahan kawasan sempadan sungai Bailang berdasarkan 3 zona *Urban Stream Buffer*, dan dibagi menjadi 10 segmen sesuai dengan deliniasi yang telah ditentukan.

(1) Luas penggunaan lahan pada zona 1 memiliki luas 1032098,64 m<sup>2</sup> yang di dominasikan oleh penggunaan lahan perkebunan seluas 637542,78 m<sup>2</sup> dengan jumlah persentase 62% dan penggunaan lahan paling kecil yaitu penggunaan lahan tanah kosong 9781,97 m<sup>2</sup> dengan jumlah persentase 1%. (2) Luas penggunaan lahan pada zona 2 memiliki luas 1274808,54 m<sup>2</sup> yang didominasi oleh penggunaan lahan perkebunan seluas 763517,56 m<sup>2</sup> dengan jumlah

persentase 60% dan penggunaan lahan paling kecil yaitu penggunaan lahan tanah kosong seluas 13713,4 m<sup>2</sup> dengan jumlah persentase 1%. Luas penggunaan lahan zona 3 memiliki total 652985,64 m<sup>2</sup> yang didominasi oleh penggunaan lahan perkebunan seluas 399091,64 m<sup>2</sup> dengan jumlah persentase 61% dan penggunaan lahan paling kecil yaitu penggunaan lahan kosong seluas 7323,74 m<sup>2</sup> dengan jumlah persentase 1%.

4.2. Kesesuaian Lahan Pada Kawasan Sempadan Sungai Bailang Berdasarkan 3 Zona Urban Stream Buffer

Kesesuaian lahan sempadan sungai bailang dirinci persegmen penggunaan lahan masing-masing segmen serta kesesuaian pemanfaatan ruang berdasarkan parameter 3 zona urban stream buffer.



Gambar 3. Peta Overlay Segmen Kesesuaian Lahan Kawasan Sempadan Sungai Bailang (Hasil Analisis, 2020)

Berdasarkan peta overlay segmen kesesuaian lahan pada kawasan sempadan sungai Bailang dengan menggunakan GIS maka dapat dilihat pemanfaatan lahan, kawasan rawan banjir, kelerengan, letak bangunan dan jumlah bangunan dan parameter dari setiap zona

Tabel 3. Kesesuaian Lahan Berdasarkan 3 Zona Urban Stream Buffer Pada Zona 1

A Penggunaan Lahan : Permukiman								
Zona	Segmen	Rawan Banjir	Kelerengan	Bangunan	Parameter Zona 1			
					RTH	Jalan Inspeksi	Tanggul	Drainase
1	1-9	Tinggi & Rendah	Datar	242	Ada	Ada	Ada	Ada
	2-5-6-7-8-10	Rendah	Datar & Landai	223	Ada	Tidak	Ada & Tidak	Ada

B Penggunaan Lahan : Non Permukiman								
Zona	Segmen	Rawan Banjir	Kelerengan	Bangunan	Parameter Zona 1			
					RTH	Jalan Inspeksi	Tanggul	Drainase
1	3-4	Rendah	Datar	-	Ada	Tidak	Tidak	Tidak

Sumber : Penulis 2021

Berdasarkan tabel 3 kesesuaian lahan berdasarkan 3 zona urban stream buffer pada zona 1, segmen 1, 3, 4 dan segmen 9 teridentifikasi sesuai berdasarkan parameter zona 1. Segmen 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 teridentifikasi tidak sesuai berdasarkan parameter zona 1.

**Tabel 4.** Kesesuaian Lahan Berdasarkan 3 Zona *Urban Stream Buffer* Pada Zona 2

A Penggunaan Lahan : Permukiman								
Zona	Segmen	Rawan Banjir	Kelerengan	Bangunan	Parameter Zona 2			
					RTH	Jalur Sepeda	Taman	Tempat Rekreasi
2	1-2-5-6-7-8-9-10	Tinggi & Rendah	Datar & Landai	941	Ada	Tidak	Tidak	Tidak

B Penggunaan Lahan : Non Permukiman								
Zona	Segmen	Rawan Banjir	Kelerengan	Bangunan	Parameter Zona 2			
					RTH	Jalur Sepeda	Taman	Tempat Rekreasi
2	3-4	Rendah	Datar	-	Ada	Tidak	Tidak	Tidak

Sumber : Penulis 2021

Berdasarkan tabel 4 kesesuaian lahan berdasarkan 3 zona *urban stream buffer* pada zona 2, segmen 3 dan segmen 4 teridentifikasi sesuai berdasarkan parameter zona 2. Segmen 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 teridentifikasi tidak sesuai berdasarkan parameter zona 2.

**Tabel 5.** Kesesuaian Lahan Berdasarkan 3 Zona *Urban Stream Buffer* Pada Zona 3

A Penggunaan Lahan : Permukiman							
Zona	Segmen	Rawan banjir	Kelerengan	Bangunan	Parameter Zona 3		
					RTH	Septik Tank	Tanaman Dapur
3	1-2-5-6-7-8-9-10	Tinggi & Rendah	Datar & Landai	475	Ada	Ada	Tidak

B Penggunaan Lahan : Non Permukiman							
Zona	Segmen	Rawan Banjir	Kelerengan	Bangunan	Parameter Zona 3		
					RTH	Septik Tank	Tanaman Dapur
3	3-4	Rendah	Datar	-	Ada	Ada	Tidak

Sumber : Penulis 2021

Berdasarkan tabel 5 kesesuaian lahan berdasarkan 3 zona *urban stream buffer* pada zona 3, segmen 1,2,3,5,6,7,8,9,10 teridentifikasi sudah sesuai. Segmen 4 teridentifikasi tidak sesuai karena pada segmen ini belum terdapat penggunaan lahan permukiman.

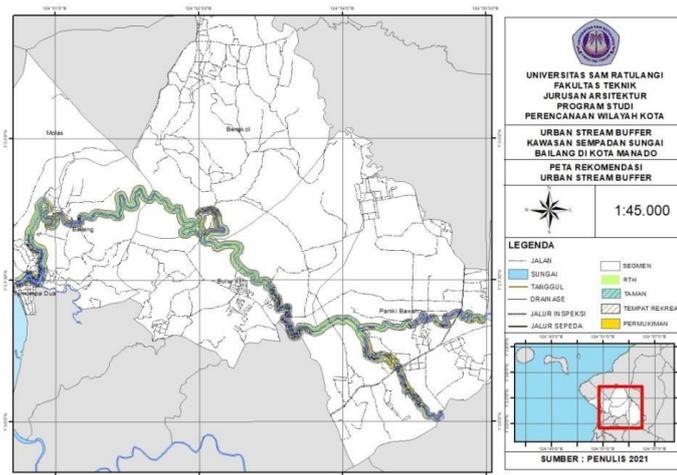
#### 4.3. Rekomendasi *Urban Stream Buffer* Kawasan Sempadan Sungai Bailang

Berdasarkan analisis yang dilakukan adapun rekomendasi yang dapat dilakukan di sungai Bailang dapat dilihat pada tabel di bawah ini

**Tabel 6.** Rekomendasi *Urban Stream Buffer* Zona 1, Zona 2 dan Zona 3

Zona	Segmen	Pemanfaatan Lahan	Rekomendasi
1	1-2-5-6-7-8-9-10	Permukiman	Pada kawasan rawan banjir perlu di relokasi untuk dijadikan RTH (hutan riparian), pembuatan tanggul, penambahan saluran drainase, jalan inspeksi dan beberapa utilitas lainnya.
	3-4	Non Permukiman	RTH (hutan riparian)
2	1-2-5-6-7-8-9-10	Permukiman	Pada kawasan rawan banjir perlu di relokasi untuk dijadikan RTH (hutan riparian), pembuatan taman, tempat rekreasi dan jalur sepeda.
	3-4	Non Permukiman	RTH, pembuatan taman, tempat rekreasi, dan jalur sepeda yang dekat dengan kawasan permukiman. Pada kawasan yang jauh dari permukiman dimanfaatkan sebagai RTH (hutan riparian)
3	1-2-3-5-6-7-8-9-10	Permukiman	Pada kawasan rawan banjir perlu ditata lagi sesuaikan dengan koefisien dasar hijau, dan pada kawasan yang tidak rawan banjir perlu dilakukan pengendalian <u>instensitas pemanfaatan lahan dan tata bangunan.</u>
	4	Non Permukiman	Di kawasan ini sudah boleh dikembangkan sebagai kawasan permukiman namun tidak boleh terlalu padat dan harus terdapat RTH minimal 30%

Sumber : Penulis 2021

**Gambar 4.** Peta Rekomendasi USB Kawasan Sempadan Sungai Bailang (Hasil Analisis, 2020)

Berdasarkan tabel dan gambar 4 terdapat 10 segmen yang terbagi dalam 3 zona dan di rekomendasikan sesuai teori dan parameter urban stream bufffer dan hasilnya, sebagai berikut :

(1) Zona 1, pada segmen 1,2,5,6,7,8,9,10 dengan pemanfataan lahan permukiman yang direkomendasikan pada kawasan rawan banjir perlu di relokasi untuk dijadikan RTH (hutan riparian), pembuatan tanggul, penambahan saluran drainase, jalan inspeksi dan beberapa utilitas lainnya. Pada segmen 3 dan 4 dengan pemanfataan lahan non permukiman direkomendasikan sebagai RTH (hutan riparian). (2) Zona 2, pada segmen 1,2,5,6,7,8,9,10 dengan pemanfataan lahan permukiman yang direkomendasikan pada kawasan rawan banjir perlu di relokasi untuk dijadikan RTH (hutan riparian), pembuatan taman, tempat rekreasi dan jalur sepeda. Pada segmen 3 dan 4 dengan pemanfataan lahan non permukiman direkomendasikan sebagai RTH, pembuatan taman, tempat rekreasi, dan jalur sepeda yang dekat dengan kawasan permukiman. Pada kawasan yang jauh dari permukiman dimanfaatkan sebagai RTH (hutan riparian). (3) Zona 3, pada segmen 1,2,3,5,6,7,8,9,10 dengan pemanfataan lahan permukiman yang direkomendasikan pada kawasan rawan banjir perlu ditata lagi sesuaikan dengan koefisien dasar hijau, dan pada kawasan yang tidak rawan banjir perlu dilakukan pengendalian instensitas pemanfaatan lahan dan tata bangunan. Pada segmen 4 dengan pemanfataan lahan non permukiman sudah boleh dikembangkan sebagai kawasan permukiman namun tidak boleh terlalu padat dan harus terdapat RTH minimal 30%.

## 5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian urban stream buffer kawasan sempadan sungai bailang maka ditarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis kondisi eksisting penggunaan lahan. Secara garis besar penggunaan lahan sempadan sungai bailang terdiri dari lima (5) jenis penggunaan lahan yaitu penggunaan lahan perkebunan, penggunaan lahan permukiman, penggunaan lahan semak belukar, penggunaan lahan tanah kosong dan penggunaan lahan tegalan/ladang. Berdasarkan identifikasi penggunaan lahan dari segmen 1 sampai dengan segmen 10 sempadan sungai bailang ditinjau dari 3 zona USB. (1) Penggunaan lahan yang mendominasi pada zona 1 yaitu penggunaan lahan perkebunan dengan luas 637656,34 m<sup>2</sup> dan penggunaan lahan yang paling kecil yaitu penggunaan lahan tanah kosong dengan luas 9781,97 m<sup>2</sup>. (2) Penggunaan lahan yang mendominasi pada zona 2 yaitu penggunaan lahan perkebunan dengan luas 758927,41 m<sup>2</sup> dan penggunaan lahan yang paling kecil yaitu penggunaan lahan tanah kosong dengan luas 24590,59 m<sup>2</sup> (3) Penggunaan lahan yang mendominasi pada zona 3 yaitu penggunaan lahan perkebunan dengan luas 399094,38 m<sup>2</sup> dan penggunaan lahan yang paling kecil yaitu penggunaan lahan semak belukar dengan luas 15115,12 m<sup>2</sup>.

Selanjutnya berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan pada kawasan sempadan sungai bailang berdasarkan 3 zona USB. Secara garis besar hasil analisis kesesuaian lahan pada sempadan sungai bailang berdasarkan ketentuan parameter 3 zona USB. (1) Pada Zona 1 segmen 1, 3, 4 dan segmen 9 teridentifikasi sesuai berdasarkan parameter zona 1. Sedangkan segmen 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 teridentifikasi tidak sesuai berdasarkan parameter zona 1. (2) Pada zona 2 segmen 3 dan segmen 4 teridentifikasi sesuai berdasarkan parameter zona 2. Sedangkan segmen 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 teridentifikasi tidak sesuai berdasarkan parameter zona 2. (3) Pada zona 3 segmen 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 teridentifikasi sudah sesuai. Sedangkan segmen 4 teridentifikasi tidak sesuai karena pada segmen ini belum terdapat penggunaan lahan permukiman.

Maka Berdasarkan hasil analisis dari kondisi eksisting penggunaan lahan dan kesesuaian lahan sempadan sungai bailang berdasarkan ketentuan 3 zona USB. Maka terdapat kawasan yang perlu direkomendasikan berdasarkan parameter 3 zona USB yaitu; (1) Zona 1 pada kawasan permukiman terdapat kawasan rawan banjir maka perlu di relokasi untuk dijadikan RTH (hutan riparian), pembuatan tanggul, penambahan saluran drainase, jalan inspeksi dan beberapa utilitas lainnya. Sedangkan pada kawasan non permukiman dijadikan sebagai RTH (hutan riparian); (2) Zona 2 pada kawasan permukiman terdapat kawasan yang rawan banjir maka di relokasi untuk dijadikan RTH (hutan riparian), pembuatan taman, tempat rekreasi dan jalur sepeda. Sedangkan pada kawasan non permukiman dijadikan sebagai RTH, pembuatan taman, tempat rekreasi, dan jalur sepeda yang dekat dengan kawasan permukiman dan pada kawasan yang jauh dari permukiman dimanfaatkan sebagai RTH (hutan riparian) ; (3) Zona 3 pada kawasan permukiman rawan banjir harus di tata lagi disesuaikan dengan koefisien dasar hijau, namun pada kawasan permukiman yang tidak rawan banjir perlu dilakukan pengendalian intensitas pemanfaatan lahan dan tata bangunan. Sedangkan pada kawasan non permukiman boleh dikembangkan sebagai kawasan permukiman namun tidak boleh terlalu padat dan harus terdapat RTH minimal 30%.

## Referensi

- Anonim, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 38 tahun 2011 tentang sungai
- Anonim, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015 Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai Dan Garis Sempadan Danau.
- Anonim. Peraturan Walikota No. 55 Tahun 2014 tentang Penetapan Garis Sempadan Kota Manado
- Arsyad 1989, Penggunaan Lahan (Land Use). **IPB Press. Bogor.**
- Gay F. S. 2018 –Perencanaan Kawasan Sempadan Sungai sawangan di Kota Manado|| Skripsi Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Leopold et al., 1964. Fluvial Processes in Geomorphology. W.H. Freeman, San Francisco, CA 509 pp.
- Labora Putra Rahman –Evaluasi Penggunaan Lahan Sempadan Sungai Sario di Kota Manado|| Skripsi Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Moglen Glenn E. *Urbanization, Stream Buffers, and Stewardship in Maryland. University of Maryland*
- Roni Philip and Beechie Tim *Stream and Watershed Restoration A Guide to Restoring Riverine Processes and Habitats.*
- Sari W. —Identifikasi Pemanfaatan Lahan Sempadan Sungai Sumbergunung Di Kota Batu (Identification of Land Use on Stream Buffer Sumbergunung River in Batu City) Universitas Brawijaya Malang.
- Schueler, T. 2000 “The Architecture of Urban Stream Buffers” *Feature Article from Watershed Protection Techniques. 1(4): 155-163*
- Steiner Frederick R and Butler Kent. *Planning and Urban Design Standards. University of Texas at Austin. American Planning Association.*
- Watson Donald, Adams Michele *Design For Flooding Architecture, Lanscape, and Urban Design For Resilience to Climate Change.*