

# Efektivitas Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai Daerah Resapan Air dan Penyimpanan Karbon di Kota Pontianak

Utin Mahdiyah<sup>1</sup>, Aji Ali Akbar<sup>1\*</sup>, dan Romiyanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia, e-mail korespondensi: aji.ali.akbar.2011@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

## ABSTRAK

Penggunaan Lahan Kota Pontianak yang cenderung menjadi kawasan permukiman seiring dengan kemajuan perekonomian menyebabkan ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) menjadi menurun. Kurangnya RTH pada kawasan perkotaan akan menimbulkan berbagai permasalahan seperti hilangnya resapan air dan kurangnya kawasan yang menyimpan karbon penyebab GRK. Upaya pencegahan berbagai permasalahan tersebut perlu dilakukan untuk keberlanjutan Kota Pontianak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luasan maupun sebaran RTH yang tersedia di Kota Pontianak dan efektivitas RTH sebagai daerah resapan air serta menyimpan karbon sesuai dengan fungsi RTH. Metode penelitian ini memakai empat metode, yaitu metode yang pertama menggunakan Thiessen Polygon untuk memperoleh peta curah hujan periode 5 tahun terakhir (2017- 2021). Metode kedua menggunakan overlay dan skoring untuk mengetahui potensi resapan air secara alami, potensi resapan air pada RTH, dan potensi resapan air secara aktual. Metode ketiga menghitung simpanan karbon pada RTH menggunakan total luasan potensi RTH, sedangkan metode keempat yang digunakan ialah analisis tetangga terdekat untuk mengetahui persebaran RTH. Hasil dari penelitian ini diperoleh luasan RTH Kota Pontianak seluas 5.714,82 Ha (48,29%) dengan pola sebaran mengelompok, efektivitas RTH sebagai resapan air dalam kondisi baik dan normal alami seluas 277,37 Ha (2,34%) berdasarkan klasifikasi Peraturan Menteri Kehutanan No.32 Tahun 2009, dan simpanan karbon di Kota Pontianak sebesar 5.034.877,83 Ton/Th atau 5.034,88 Gt/Th. Adaptasi mitigasi perubahan iklim perlu dilakukan untuk mencegah meningkatnya Gas Rumah Kaca (GRK) di Kota Pontianak terutama pada kawasan permukiman dengan menerapkan sistem zero run off dan mempertahankan kawasan hortikultura.

**Kata kunci:** Daerah Resapan Air, Mitigasi Bencana, Pola Sebaran Ruang Terbuka Hijau, dan Simpanan Karbon.

## ABSTRACT

*The land use of Pontianak City, which has become a residential area in line with economic progress which caused the availability of Green Open Space (GOS) to decrease. The lack of GOS in urban areas will cause various problems such as loss of water infiltration and lack of areas that store carbon that causes GHG. Efforts to prevent these various problems need to be carried out for the sustainability of Pontianak City. This study aims to determine the area and distribution of GOS available in Pontianak City and the effectiveness of GOS as a water catchment area and store carbon in accordance with the function of GOS. This research method uses four methods, namely the first method using Thiessen Polygon to obtain a rainfall map for last 5 years (2017-2021). The second method uses overlay and scoring to determine the natural water infiltration potential, the water infiltration potential in the GOS, and the actual water infiltration potential. The third method of calculating carbon deposits in GOS uses the total area of potential GOS, while the fourth method used is the analysis of nearby neighbors to find out the spread of GOS. The results of this study obtained the area of GOS Pontianak City covering an area of 5,714.82 Ha (48.29%) with a grouping distribution pattern, the effectiveness of GOS as a water catchment in good and normal conditions natural area of 277.37 Ha (2.34%) based on the classification of Minister of Forestry Regulation No. 23 of 2009, and carbon storage in Pontianak City of 5,034,877.83 Tons /Th or 5,034.88 Gt / Th. Adaptation to climate change mitigation needs to be carried out to prevent the increase in Greenhouse Gases (GhG) in Pontianak City, especially in residential areas by implementing a zero run off system and maintaining the area's horticulture.*

**Keywords:** Water Catchment Area, Disaster Mitigation, Distribution Patterns, Green Open Spaces, and Carbon Storage.

**Citation:** Mahdiyah, U., Akbar, A. A., dan Romiyanto. (2023). Efektivitas Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai Daerah Resapan Air dan Penyimpanan Karbon di Kota Pontianak. Jurnal Ilmu Lingkungan, 23(3),553-564, doi:10.14710/jil.21.3.553-564

## 1. Pendahuluan

Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau menurun seiring dengan kemajuan perekonomian dan pembangunan tanpa memperhatikan aspek

lingkungan. Penyusunan RTH tertuang pada PP No. 21 Tahun 2021 mengenai Penyelenggaraan Penataan Ruang yang mengatakan daerah perkotaan wajib merencanakan penyediaan dan pemanfaatan RTH

lebih besar dari 30% yang terdiri dari 20% RTH publik dan 10% lainnya merupakan RTH privat.

Keberadaan kawasan RTH harus dijaga, dilestarikan, dan dipertahankan tataguna lahan serta perluasannya agar menciptakan keseimbangan lingkungan di kawasan perkotaan. Selain untuk menciptakan udara yang bersih, RTH perkotaan juga dapat berfungsi sebagai kawasan resapan air yang dapat menampung maupun menahan limpasan air hujan sehingga mengurangi terjadi genangan dan banjir, menyimpan air tanah, serta dapat mengganti karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang merupakan dampak gas rumah kaca menjadi simpanan karbon (C) (Kurniawati, 2021).

Kota Pontianak memiliki luas 11.834,42 Ha yang terbagi menjadi enam kecamatan. Berdasarkan PP No. 21 Tahun 2021, Kota Pontianak harus memiliki RTH minimal sebesar 30% atau seluas 3.550 Ha. Berdasarkan penelitian pada tahun 2016 ketersediaan RTH Kota Pontianak sebesar 19,8% (Erwin *et al.*, 2016), sedangkan menurut Dinas Pekerja Umum dan Penataan Ruang pada tahun 2019 Kota Pontianak memiliki luas RTH publik yaitu 13,48% (Gita *et al.*, 2019). Berdasarkan data tersebut, jumlah persentase RTH yang tersedia di Kota Pontianak belum mencukupi ketentuan yang sudah diatur dalam PP No. 21 Tahun 2021 mengenai Penyelenggaraan Penataan Ruang.

Kurangnya RTH pada kawasan perkotaan akan menimbulkan berbagai permasalahan. Upaya pencegahan berbagai permasalahan tersebut perlu dilakukan untuk keberlanjutan Kota Pontianak, sehingga perlu dilakukan identifikasi kuantitatif luasan potensi RTH menggunakan Sistem Informasi Geografis. Penelitian bertujuan untuk mengetahui luasan maupun sebaran RTH yang tersedia di Kota Pontianak dan efektivitas RTH sebagai daerah resapan air serta menyimpan karbon sesuai dengan fungsi RTH. Penelitian yang dilakukan melakukan pemetaan dan melakukan *overlay* untuk menganalisis efektivitas RTH sebagai daerah resapan air dan penyimpanan karbon di Kota Pontianak.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kalimantan Barat khususnya di Kota Pontianak. Metode penelitian memakai empat metode, yaitu metode yang pertama menggunakan *thiessen polygon* untuk memperoleh peta curah hujan. Metode kedua menggunakan *overlay* dan skoring untuk mengetahui potensi resapan air secara alami, potensi resapan air pada RTH, dan potensi resapan air secara aktual. Metode ketiga menghitung simpanan karbon pada RTH menggunakan total luasan potensi RTH, sedangkan metode keempat yang digunakan ialah analisis tetangga terdekat untuk mengetahui persebaran RTH. Secara garis besar penelitian ini terbagi dari beberapa tahap, yaitu:

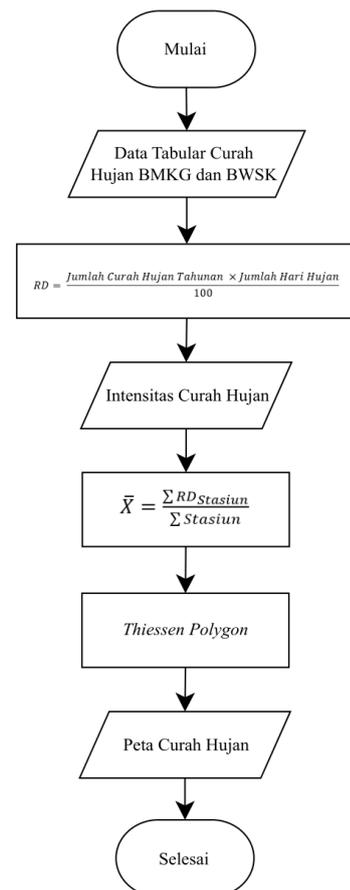
1. Tahap pengumpulan data sekunder
2. Tahap pengolahan data dan analisis data

## 2.1. Analisis Potensi Daerah Resapan

*Overlay* dan skoring potensi daerah resapan menggunakan *software* ArcGIS 10.4. Terdapat tiga tahapan yaitu *overlay* dan skoring potensi resapan air secara alami, potensi resapan air pada RTH dan potensi resapan air secara aktual.

### a. Potensi Daerah Resapan Air secara Alami

Potensi daerah resapan air secara alami digunakan untuk menggambarkan kondisi alami pada kawasan atau disebut kondisi potensial (Santosa *et al.*, 2021). Kondisi potensial secara alami diperoleh dari hasil *overlay* dua peta, yaitu: jenis tanah dan curah hujan. Ketersediaan peta curah hujan di Kota Pontianak belum tersedia, sehingga diperlukan metode untuk membuat peta curah hujan. Pembuatan peta curah hujan menggunakan metode *thiessen polygon*. Penggunaan metode *thiessen polygon* dipilih karena ketersediaan stasiun curah hujan di Kota Pontianak tidak banyak, sehingga menggunakan Stasiun Curah Hujan Balai Wilayah Sungai (BWS) Kalimantan 1 dan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Tahapan pembuatan peta curah hujan terdapat pada gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Pembuatan Peta Curah Hujan

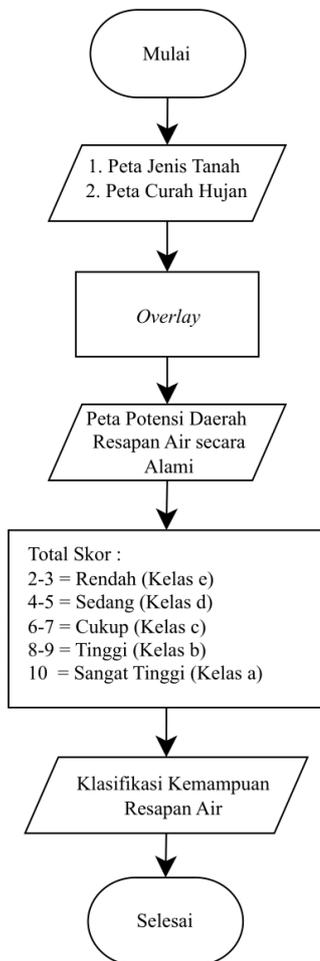
Setelah proses pembuatan peta curah hujan, maka dilanjutkan dengan analisis potensi daerah resapan air secara alami menggunakan nilai skor jenis tanah dan curah hujan yang terdapat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Skoring Jenis Tanah dan Curah Hujan

Parameter	Kelas	Deskripsi	Skor
Jenis Tanah*	Alluvial	Rendah	1
	Latosol	Sedang	2
	Brown forest soil, non calcic brown mediteran	Cukup	3
	Andosol, leterit, grumusol, podsol, podsolik	Tinggi	4
	Regosol, litosol, organosol, rendzina	Sangat Tinggi	5
Curah Hujan**	<2500	Rendah	1
	2500-3500	Sedang	2
	3500-4500	Cukup	3
	4500-5500	Tinggi	4
	>5500	Sangat Tinggi	5

Sumber \* Menteri Pertanian No. 837 Tahun 1980, \*\* Peraturan Menteri Kehutanan No. 32 Tahun 2009

Tahapan *overlay* dan skoring potensi daerah resapan air secara alami terdapat pada gambar 2.



**Gambar 2** Tahapan Pembuatan Peta Potensi Daerah Resapan Air secara Alami

### b. Potensi Resapan Air pada RTH

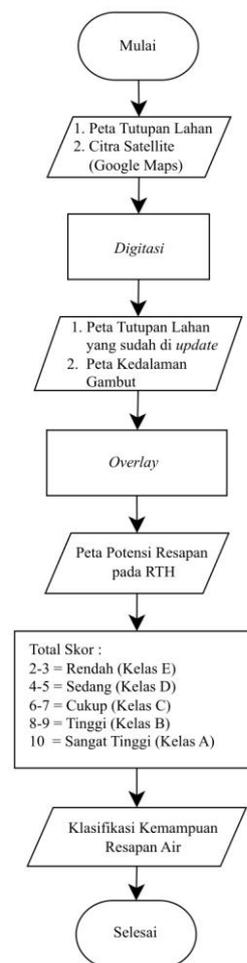
Potensi RTH didapatkan dari hasil *overlay* peta penggunaan lahan dan kedalaman gambut. Nilai skor tutupan lahan dan kedalaman gambut terdapat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Skoring Tutupan Lahan dan Kedalaman Gambut

Parameter	Kelas	Deskripsi	Skor
Tutupan Lahan*	Permukiman, Sawah	Rendah	1
	Hortikultura Semak	Sedang	2
	Perkebunan	Tinggi	4
	Hutan	Sangat Tinggi	5
	Kedalaman Gambut**	<50	Rendah
50-100		Sedang	2
100-200		Cukup	3
200-300		Tinggi	4
>300		Sangat Tinggi	5

Sumber \*Peraturan Menteri Kehutanan No. 32 Tahun 2009, \*\*Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 2021

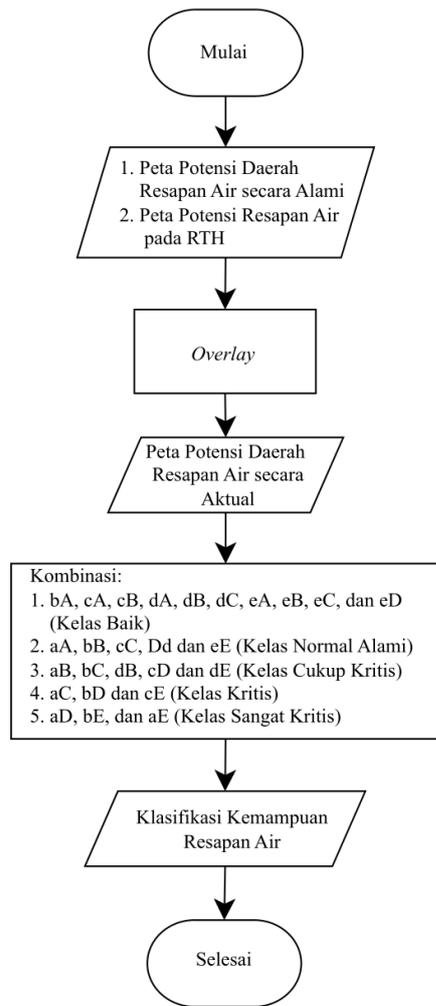
Tahapan *overlay* dan skoring potensi resapan air pada RTH terdapat pada gambar 3.



**Gambar 3** Tahapan Pembuatan Peta Potensi Resapan Air pada RTH

### c. Potensi Daerah Resapan Air secara Aktual

Potensi daerah resapan air secara aktual diperoleh dari hasil *overlay* dan skoring peta potensi daerah resapan air secara alami dan potensi resapan air pada RTH untuk mendapatkan klasifikasi efektivitas RTH sebagai daerah resapan air (MENHUT Nomor 23 Tahun 2009). Adapun tahapan *overlay* potensi resapan air secara aktual terdapat pada gambar 4.



Gambar 4 Tahapan Pembuatan Peta Potensi Daerah Resapan Air secara Aktual

## 2.2. Simpanan Karbon

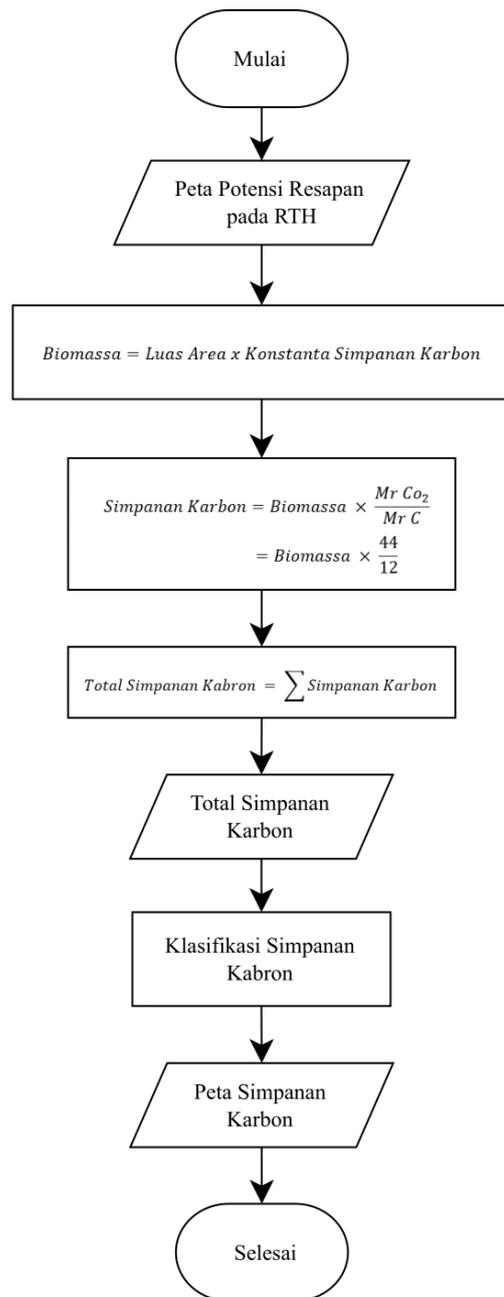
Tabel 3. Nilai Konstanta Simpanan Karbon

Parameter	Kelas	Konstanta Simpanan Karbon (Ton/Ha)
Tutupan Lahan*	Hutan Lahan	195
	Perkebunan	63
	Semak	30
	RTH	2,5
Kedalaman Gambut**	Sawah	2
	0 – 30 cm	263
	30 – 80 cm	525
	80 – 140 cm	480
	140 – 200 cm	405
	200 – 250 cm	280
250 – 300 cm	350	
300 – 350 cm	377	
350 – 390 cm	144	

Sumber \*Agus et al., 2013, \*\*Agus et al., 2011

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data nilai konstanta simpanan karbon pada potensi RTH yang terdiri dari tutupan lahan dan kedalaman gambut. Simpanan karbon merupakan jumlah berat karbon yang tersimpan di dalam suatu ekosistem (Agus et al., 2013). Rincian indeks konstanta simpanan karbon terdapat pada tabel 3.

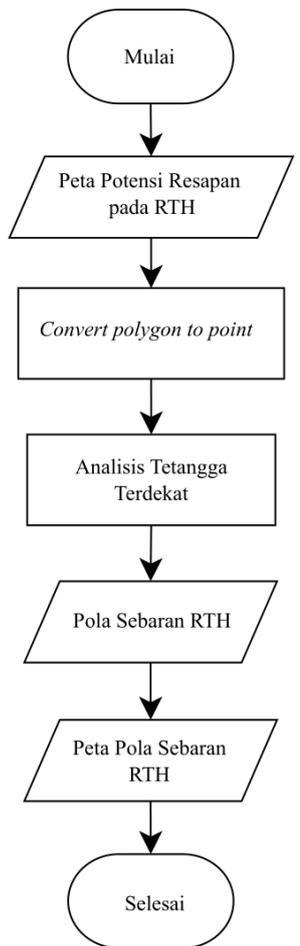
Tahapan-tahapan dan rumus perhitungan simpanan karbon dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Tahapan Perhitungan Simpanan Karbon

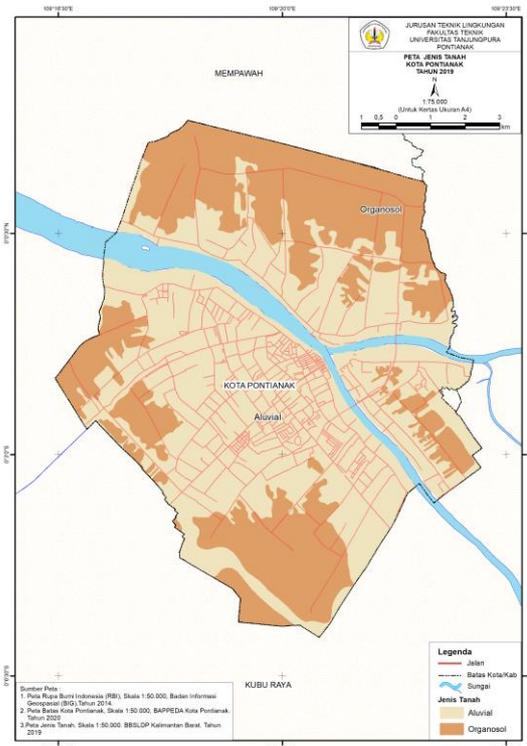
## 2.3. Pola Sebaran

Metode Analisis Tetangga Terdekat (*Average Nearest Neighbor*) digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan pola sebaran RTH di Kota Pontianak termasuk dalam kategori acak, mengelompok, atau seragam dengan mempertimbangkan jarak, jumlah titik lokasi dan luas lokasi (Yasin dan Pratomoatmojo, 2021). Pola sebaran pada penelitian ini menggunakan peta potensi resapan air pada RTH, kemudian dianalisis menggunakan *Average Nearest Neighbor tools* pada software ArcGIS 10.4 Adapun tahapan membuat peta pola sebaran RTH terdapat pada gambar 6.



Gambar 6 Tahapan Pola Sebaran

dominan di Kota Pontianak dengan luas 6.859,17 Ha (57,96%). Berdasarkan skoring yang aluvial memiliki kemampuan meresap air yang rendah, pada kondisi kering aluvial sangat mudah beresiko pecah ataupun rusak (Yusup dan Ma'mun, 2022). Sedangkan jenis tanah lainnya merupakan jenis tanah organosol yaitu kawasan gambut. Adapun peta jenis tanah seperti pada gambar 7



Gambar 7 Peta Jenis Tanah Kota Pontianak

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Analisis Potensi Daerah Resapan

##### a. Potensi Daerah Resapan Air secara Alami

Peta potensi daerah resapan air secara alami diperoleh dari hasil *overlay* dua peta curah hujan dan jenis tanah yang menggambarkan kondisi alami di Kota Pontianak. Sebelum dilakukan analisis potensi daerah resapan secara alami, dilakukan analisis pada masing-masing parameter peta dengan kemampuan resapan air, yaitu:

- Analisis Parameter Jenis Tanah

Data jenis tanah diperoleh dari Peta Jenis Tanah dari BBSDLP Kalimantan Barat. Berdasarkan tabel 4 merupakan tabel luasan data jenis tanah Kota Pontianak.

Tabel 4. Jenis Tanah di Kota Pontianak

Jenis Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)
Aluvial	6.859,17	57,96
Organosol	4.320,17	36,51
Badan Air	654,98	5,53
Total	11.834,42	100

Sumber BBSDLP Kalimantan Barat, 2019

Tabel 4 memaparkan data jenis tanah Kota Pontianak diperoleh jenis tanah yaitu aluvial dan organosol. Aluvial merupakan jenis tanah yang

- Analisis Parameter Curah Hujan

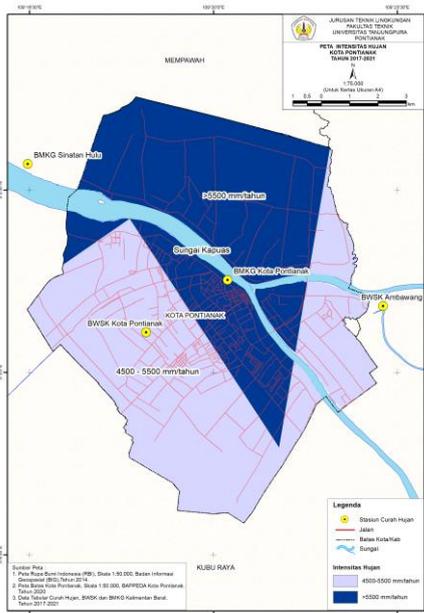
Analisis parameter curah hujan menggunakan metode *Thiessen Polygon* dari beberapa stasiun hujan di Kota Pontianak yang diperoleh dari stasiun curah hujan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dan Balai Wilayah Sungai (BWS) Kalimantan 1 dalam kurung waktu 5 tahun terakhir untuk memperoleh peta curah hujan. Berdasarkan tabel 5 merupakan tabel luasan data curah hujan Kota Pontianak.

Tabel 5 Intensitas Curah Hujan di Kota Pontianak

Intensitas Hujan	Luas (Ha)	Persentase (%)
4.500-5.500	5.861,49	49,53
> 5.500	5.317,94	44,94
Badan Air	654,98	5,53
Total	11.834,42	100

Sumber hasil analisis, 2022

Tabel 5 memaparkan hasil intensitas hujan Kota Pontianak berdasarkan metode *Thiessen Polygon* diperoleh dua kelas, yaitu: 4500-5500 mm dengan luas 5.861,49 Ha atau 49,53% dan >5500 mm dengan luas 5.317,94 Ha atau 44,94%. Adapun peta curah hujan menggunakan metode *Thiessen Polygon* seperti pada gambar 8.



Gambar 8 Peta Curah Hujan Kota Pontianak

- Hasil *Overlay* dan Skoring Potensi Daerah Resapan Air secara Alami

Pada Analisis potensi daerah resapan air secara alami untuk menggambarkan kondisi potensi wilayah dapat diperoleh menggunakan metode skoring dan *overlay* peta curah hujan dan peta jenis tanah (Ernawati *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil skoring dan *overlay* tersebut, maka diperoleh hasil pada tabel 6.

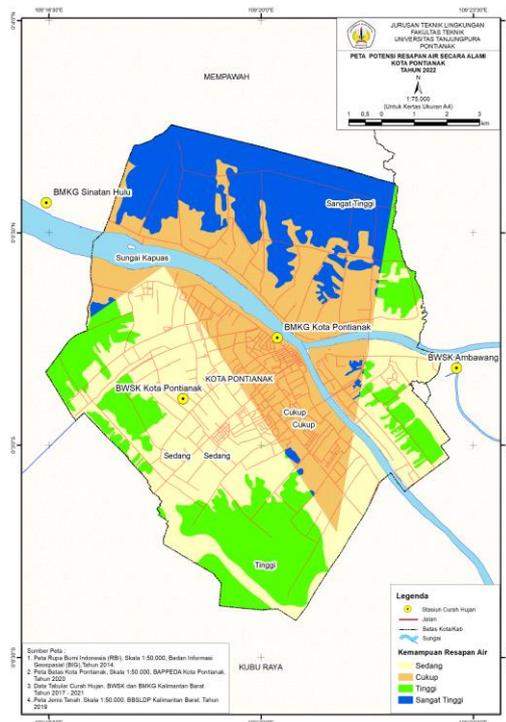
Tabel 6 Potensi Daerah Resapan Air secara Alami di Kota Pontianak

Kemampuan Resapan Air	Rentang Total Nilai Skor	Kelas	Luas (Ha)	Persentase (%)
Sedang	4 - 5	d	3.713,06	31,38
Cukup	6 - 7	c	3.146,11	26,58
Tinggi	8 - 9	b	2.148,41	18,15
Sangat Tinggi	10	a	2.171,86	18,35
Badan Air			654,98	5,53
<b>Total</b>			<b>11.834,4</b>	<b>100</b>

Sumber hasil analisis, 2022

Tabel 6 memaparkan data potensi daerah resapan air secara alami di Kota Pontianak, dengan kemampuan resapan air secara alami yang terdiri dari empat kelas, yaitu sedang, cukup, tinggi dan sangat tinggi. Kemampuan resapan air terbesar yaitu sedang (Kelas d) dengan luas 3.713,96 Ha atau 31,38%, sedang kemampuan resapan air terkecil yaitu tinggi (Kelas b) dengan luas 2.148,41 Ha atau 18,15% dari luas Kota Pontianak. Nilai skor potensi daerah resapan air secara alami Kota Pontianak dipengaruhi oleh parameter curah hujan Kota Pontianak yang tinggi hingga sangat tinggi dengan intensitas curah hujan 4500-5500 mm/tahun hingga >5500 mm/tahun, pada kondisi jenis tanah yang memiliki nilai skor yang jauh karena aluvial memiliki skor 1 dan organosol memiliki skor 5. Berdasarkan

SK Mentan No. 837 Tahun 1980 jenis tanah organosol memiliki kemampuan meresap air sangat tinggi karena termasuk tanah gambut yang memiliki kemampuan menyerap air sampai 13 kali lipat dari bobotnya (Yahya *et al.*, 2019), sedangkan jenis tanah aluvial memiliki kemampuan meresap air rendah karena memiliki tekstur tanah lempung yang memiliki pori-pori yang kecil (Ernawati *et al.*, 2017). Kemampuan resapan air secara alami tersebut dapat menjadi resiko limpasan air berlebih menyebabkan terjadinya banjir, sehingga diperlukan upaya dalam menurunkan resiko dengan meningkatkan daerah resapan air (Bujung *et al.*, 2019). Kondisi curah hujan Kota Pontianak yang tinggi dapat meningkatkan resiko tanah menjadi jenuh terhadap air pada musim hujan dan tanah menjadi berongga saat terjadi musim kemarau, sehingga beresiko tidak dapat berfungsi untuk menyerap air (Ikhsan *et al.*, 2019). Adapun peta potensi daerah resapan air secara alami terdapat pada gambar 9.



Gambar 9 Peta Potensi Daerah Resapan Air secara Alami Kota Pontianak

### b. Potensi Resapan Air pada RTH

Peta Peta potensi resapan air pada RTH diperoleh dari hasil *overlay* dua peta tutupan lahan dan kedalaman gambut yang menggambarkan kondisi aktivitas manusia di Kota Pontianak. Sebelum dilakukan analisis potensi resapan pada RTH dilakukan analisis pada masing-masing parameter peta dengan kemampuan resapan air, yaitu:

- Analisis Parameter Tutupan Lahan

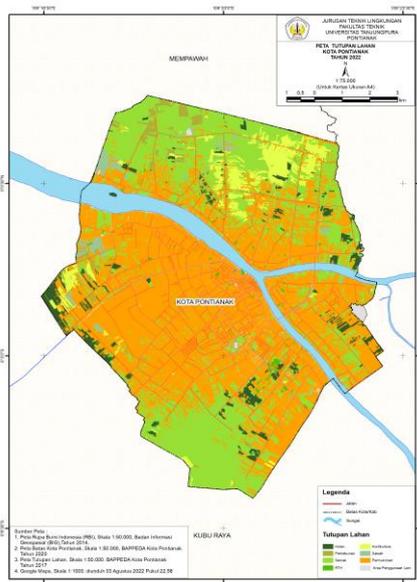
Data tutupan lahan diperoleh dari Peta Tutupan Lahan dari BAPPEDA Kota Pontianak dan dilakukan update menggunakan *Google Maps 2022*. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7** Tutupan Lahan di Kota Pontianak

Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
Hutan	372,38	3,15
Perkebunan	156,04	1,32
Semak	3.560,31	30,08
RTH	77,97	0,66
Hortikultura	518,32	4,38
Sawah	129,95	1,10
Permukiman	6.135,36	51,84
Badan Air	654,98	5,53
Area Penggunaan Lain	229,11	1,94
Total	11.834,42	100

Sumber hasil analisis, 2022

Tabel 7 memaparkan bahwa kelas tutupan lahan terbesar yaitu permukiman dengan luas 6.135,36 Ha atau 51,84%, sedangkan kelas tutupan lahan terkecil yaitu RTH dengan luas 77,97 Ha atau 0,66%. Kawasan semak memiliki luas terbesar kedua setelah permukiman yaitu 3.560,31 Ha atau 30,08%. Berdasarkan data tersebut, Kota Pontianak didominasi oleh permukiman sehingga menyebabkan laju resapan air menjadi terhambat (Ernawati *et al.*, 2019). Kawasan RTH Kota Pontianak terdiri dari jalur hijau, taman kota dan pemakaman, sedangkan kawasan yang menjadi potensi RTH terdiri dari hutan, perkebunan, semak, dan hortikultura. Oleh karena itu, kawasan yang menjadi potensi RTH diasumsikan sebagai potensi resapan air pada RTH dalam penulisannya. Luas kawasan yang menjadi potensi resapan air pada RTH dalam parameter tutupan lahan seluas 4.685,01 Ha atau 39,59%. Adapun peta tutupan lahan dapat dilihat pada gambar 10.



**Gambar 10** Peta Tutupan Lahan Kota Pontianak

Validasi lapangan dilakukan dengan melakukan survei lapangan secara langsung pada salah satu kawasan pada masing-masing kelurahan di Kota Pontianak. Validasi dilakukan karena adanya *update* data Tutupan Lahan BAPPEDA Kota Pontianak menggunakan *Google Maps* 2022. Adapun banyak

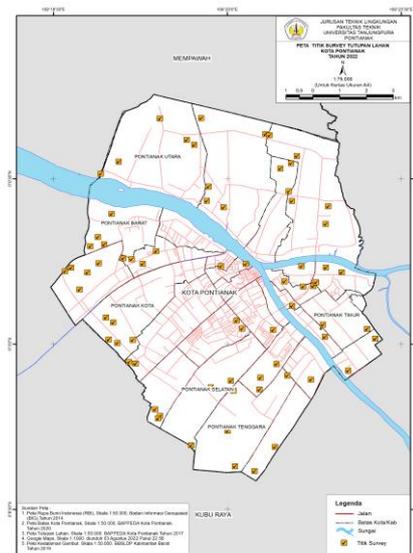
titik survei lapangan yang dilakukan sebanyak 72 titik sampel yang terdiri dari: 9 titik sampel Kecamatan Pontianak Kota, 9 titik sampel Kecamatan Pontianak Selatan, 10 titik sampel Kecamatan Pontianak Tenggara, 13 titik sampel Kecamatan Pontianak Timur, 18 titik sampel Kecamatan Pontianak Utara, dan 13 titik sampel Kecamatan Pontianak Barat. Hasil matrik konfusi terdapat pada tabel 8, adapun angka (1)-(6) pada tabel merupakan kawasan tutupan lahan secara berurutan, yaitu: hutan, perkebunan, semak, RTH, hortikultura, dan sawah.

**Tabel 8** Matrik Konfusi

Klasifikasi	Update Data						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	
Survey	1	15	0	0	0	0	15
	2	0	7	0	0	0	7
	3	0	0	24	0	0	24
	4	0	0	0	8	0	8
	5	0	0	0	0	11	11
	6	0	0	0	0	0	7
Jumlah	15	7	24	8	11	7	72

Sumber hasil analisis, 2022

Tabel 8 memaparkan matrik konfusi yang merupakan hasil perbandingan survei lapangan dengan hasil *update* data berdasarkan titik survei. Adapun tingkat ketelitian dianggap benar apabila diatas 70%. Semakin tinggi tingkat akurasi, semakin baik juga hasil klarifikasi yang telah dilakukan (Sipayung, 2020)-(Andini *et al.*, 2018). Dari hasil validasi tidak terdapat perbedaan antara hasil survei lapangan dengan hasil *update* data yang dilakukan, sehingga diperoleh 100% kebenaran hasil validasi data. Adapun peta titik survey lapangan terdapat pada gambar 11.



**Gambar 11** Peta Titik Survey Tutupan Lahan Kota Pontianak

- Analisis Parameter Kedalaman Gambut

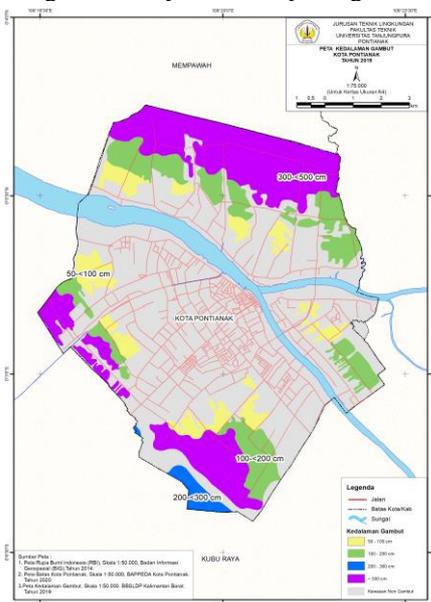
Data kedalaman gambut diperoleh dari Peta Kedalaman Gambut dari BBSDLP Kalimantan Barat. Data kedalaman gambut di Kota Pontianak dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9** Luasan Kedalaman Gambut Kota Pontianak

Kedalaman Gambut (cm)	Luas (Ha)	Persentase (%)
50 – 100	736,84	6,2
100 – 200	1.268,10	10,7
200 – 300	141,36	1,2
>300	2.173,96	18,4
Non-Gambut	6859,18	58
Badan Air	654,98	5,5
Total	11834,42	100

Sumber hasil analisis, 2022

Tabel 9 memaparkan bahwa luas total dari seluruh kondisi kedalaman gambut yaitu 4.320,27 Ha atau 36,5% dari luas Kota Pontianak. Adapun luas terbesar pada kedalaman >300 cm yaitu 2.173,96 Ha atau 18,4%, sedangkan luas terkecil pada kedalaman 200-300 cm yaitu 141,36 Ha atau 1,2%. Kemampuan kawasan gambut dalam menyimpan air dipengaruhi oleh kedalaman gambut, semakin dangkal maka kemampuan dalam menyimpan airnya semakin sedikit (Suryatmojo *et al.*, 2022 dan Pardede *et al.*, 2021). Kawasan gambut memiliki fungsi menyimpan air seperti RTH, sehingga pada penelitian ini kawasan gambut dianggap sebagai kawasan RTH. Kawasan gambut pada ekosistem memiliki tingkat penyerapan maupun menyimpan air sangat tinggi, sehingga kerusakan kawasan gambut menyebabkan resapan air berkurang hingga menyebabkan kawasan tersebut mudah terjadi banjir ataupun kebakaran lahan (Purnomo *et al.*, 2019). Adapun peta kedalaman gambut dapat dilihat pada gambar 12.



**Gambar 12** Peta Kedalaman Gambut Kota Pontianak

- Hasil *Overlay* dan Skoring Potensi Resapan Air pada RTH

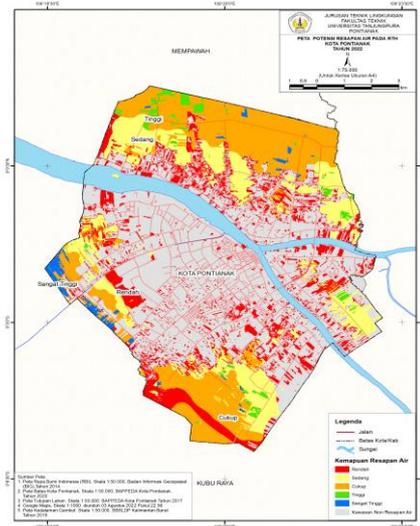
Analisis potensi resapan air pada RTH untuk menggambarkan kawasan RTH yang berpotensi sebagai daerah resapan air, diperoleh menggunakan metode skoring dan *overlay* peta tutupan lahan dan peta kedalaman gambut. Berdasarkan hasil skoring dan *overlay* tersebut, maka diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 10.

**Tabel 10** Potensi Resapan Air pada RTH di Kota Pontianak

Kemampuan Resapan Air	Rentang		Luas (Ha)	Persentase (%)
	Total Nilai Skor	Kelas		
Rendah	2 – 3	E	1.562,44	13,20
Sedang	4 – 5	D	1.667,02	14,09
Cukup	6 – 7	C	2.190,91	18,51
Tinggi	8 – 9	B	170,14	1,44
Sangat Tinggi	10	A	123,31	1,05
Non Resapan Air			5465,62	46,21
Badan Air			654,98	5,5
Total			11.834,42	100

Sumber hasil analisis, 2022

Tabel 10 memaparkan data potensi resapan air pada RTH di Kota Pontianak dengan kemampuan resapan air terbesar yaitu cukup (Kelas C) dengan luas 2.190,91 Ha atau 18,51%, dari total luas RTH yang berpotensi sebagai daerah resapan air di Kota Pontianak yaitu 5.714,82 Ha atau 48,29%. Kemampuan resapan air terkecil yaitu sangat tinggi (Kelas A) seluas 123,31 Ha atau 1,05%. Kawasan RTH di Kota Pontianak yang berpotensi sebagai daerah resapan air kurang dari 50%, serta dipengaruhi juga oleh parameter kedalaman gambut dengan persentase luasan total sebesar 36,5%, sehingga kemampuan resapan air pada RTH tertinggi yaitu pada kategori cukup (Kelas C) yang dominan berada pada kawasan gambut kedalaman 300–500 cm dengan kondisi tutupan lahan berupa semak. Kawasan RTH sebagai daerah resapan air berpotensi berkurang seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang sebanding dengan meningkatnya lahan terbangun (Watraton *et al.*, 2022). Peta potensi resapan air pada RTH terdapat pada gambar 13.



**Gambar 13** Peta Potensi Resapan Air pada RTH Kota Pontianak

**c. Potensi Daerah Resapan Air secara Aktual**

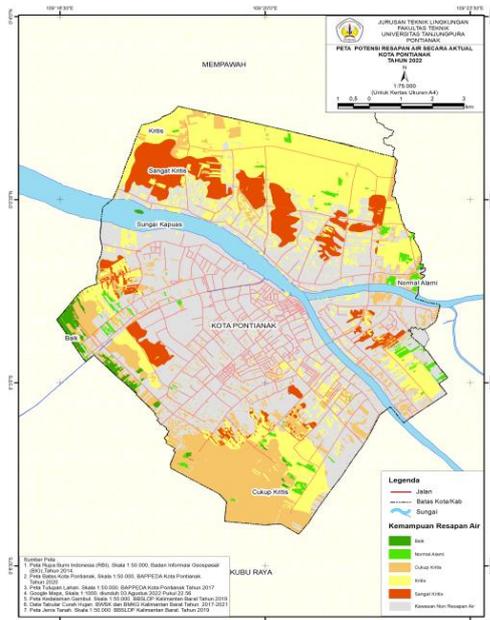
Potensi daerah resapan air secara aktual diperoleh dari hasil *overlay* dan skoring peta potensi daerah resapan air secara alami dengan mempertimbangkan potensi resapan air pada RTH untuk mendapatkan klasifikasi efektivitas RTH sebagai daerah resapan air (MENHUT Nomor 23 Tahun 2009). Data potensi daerah resapan air secara aktual di Kota Pontianak dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 11** Potensi Daerah Resapan Air secara Aktual Kota Pontianak

Kemampuan Resapan Air	Luas (Ha)	Persentase (%)
Baik	103,93	0,88
Normal Alami	173,44	1,47
Cukup Kritis	1.677,77	14,18
Kritis	2.811,53	23,76
Sangat Kritis	946,87	8,00
Non Resapan Air	5465,90	46,21
Badan Air	654,98	5,5
Total	11.834,42	100

Sumber hasil analisis, 2022

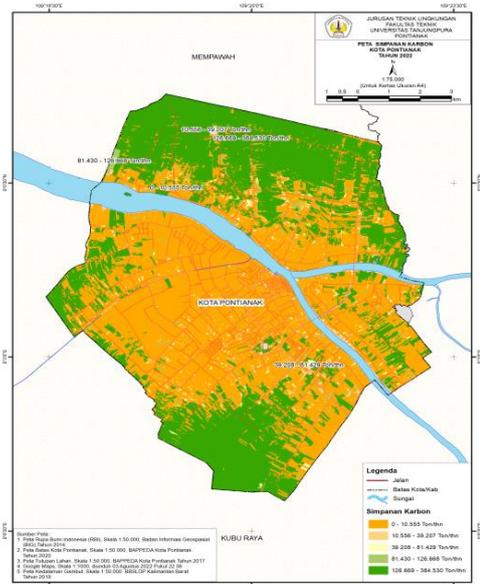
Tabel 11 memaparkan potensi daerah resapan air secara aktual di Kota Pontianak dengan kemampuan resapan air terbesar yaitu kritis dengan luas 2.811,53 Ha atau 23,76%, sedangkan kemampuan resapan air terkecil yaitu baik dengan luas 103,93 Ha atau 0,88%. Potensi peresapan air secara keseluruhan yaitu 5.713,54 Ha atau 48,28% dari total luas Kota Pontianak. Kawasan RTH yang efektif sebagai daerah resapan air dalam kelas baik dan normal alami yaitu 277,37 Ha atau 2,34% dari total luas Kota Pontianak. RTH yang efektif sebagai daerah resapan air dalam kelas cukup kritis, kritis dan sangat kritis memiliki luas total 5.436,71 Ha atau 45,94% dari total luas Kota Pontianak, sedangkan 51,72% wilayah Kota Pontianak non RTH dalam kondisi tidak efektif sebagai daerah resapan air. Kawasan non RTH yang sebagian besar merupakan kawasan permukiman perlu dilakukan upaya optimalisasi resapan air dengan memberlakukan sistem *zero run off* ataupun *agroforestry* pada rumah maupun kawasan pelayanan masyarakat (Zefri dan Ma'mun, 2022). Peta potensi daerah resapan air secara aktual terdapat pada gambar 14.



**Gambar 14** Peta Potensi Daerah Resapan Air secara Aktual Kota Pontianak

meliputi tutupan lahan dan kedalaman gambut. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 12 memaparkan nilai total simpanan karbon di Kota Pontianak dengan estimasi simpanan karbon sebesar 5.034.877,83 Ton/Thn atau 5.034,87 GG/Th. Nilai estimasi simpanan karbon pada RTH dipengaruhi oleh kondisi tutupan lahan serta kedalaman gambut yang berbeda-beda sesuai dengan nilai konstantanya masing-masing. Estimasi Adapun estimasi simpanan karbon terbesar interval 126.669 – 384.530 ton/thn yaitu sebesar 4.973.815,22 ton/thn, nilai tersebut karena tutupan lahan berada pada kawasan semak dengan kedalaman gambut 300-500 cm. Estimasi simpanan karbon terkecil interval 0 – 10.555 ton/thn yaitu sebesar 6.242,41 ton/thn, nilai tersebut karena tutupan lahan dominan pada kawasan semak. Sehingga Kecamatan Pontianak Utara memiliki kemampuan menyimpan karbon terbesar yaitu 57,54%, sedangkan Kecamatan Pontianak Kota memiliki kemampuan menyimpan karbon terkecil yaitu 2,11%.

Keberadaan RTH dan kawasan gambut dapat mencegah pencemaran udara dan suhu tinggi di Kota Pontianak (Sari *et al.*, 2021). Namun akan berdampak sebaliknya jika kawasan tersebut beralih fungsi lahan karena berdampak pada ketidakseimbangan ekosistem yaitu lepasnya karbon secara perlahan serta pelepasan karbon secara cepat karena terjadinya pembakaran lahan (Irawan dan Purwanto, 2022). Pengembangan kawasan RTH yang semakin bertambah merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai simpanan karbon (Sari *et al.*, 2021), sehingga dapat mencegah perubahan iklim, mengurangi GRK dan mempertahankan simpanan karbon (Ayu *et al.*, 2020)-(Samsu, 2019). Adapun peta simpanan karbon terdapat pada gambar 15.



**Gambar 15** Peta Simpanan Karbon Kota Pontianak

### 3.2. Simpanan Karbon

Data simpanan karbon di Kota Pontianak menggunakan data potensi resapan air pada RTH

**Tabel 12** Estimasi Potensi Simpanan Karbon Kota Pontianak

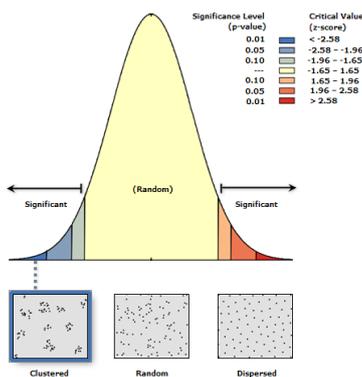
Interval Simpanan Karbon (Ton/Thn)	% Simpanan Karbon Masing-Masing Kecamatan						Simpanan Karbon (Ton/Thn)
	Pontianak Kota	Pontianak Selatan	Pontianak Tenggara	Pontianak Timur	Pontianak Utara	Pontianak Barat	
0-10.555	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02	6.242,41
10.556-39.207	0,05	0,07	0,03	0,05	0,12	0,04	17.964,18
39.208-81.429	0,03	0,06	0,04	0,08	0,15	0,04	20.066,46
81.430-126.668	0,04	0,02	0,05	0,04	0,16	0,03	16.911,23
126.669-384.530	1,98	8,14	17,97	4,65	57,06	8,99	4.973.815,22
<b>Total</b>	2,11	8,30	18,09	4,84	57,54	9,12	5.034.877,83
			<b>Total (Gg/Thn)</b>				5.034,87

Sumber hasil analisis, 2022

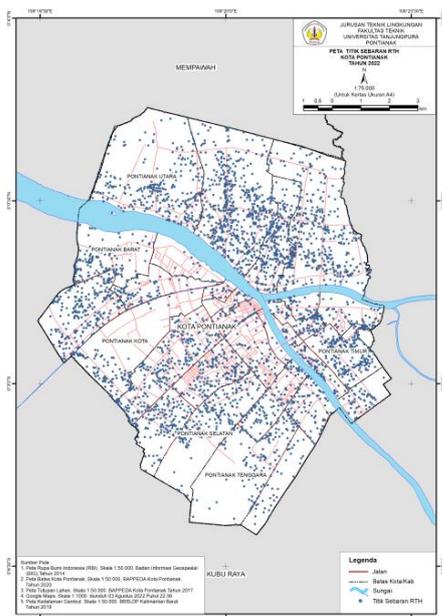
### 3.3. Pola Sebaran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, pola persebaran RTH Kota Pontianak termasuk dalam kategori mengelompok. Hal ini diperoleh dari nilai rasio sebesar 0,76 dengan jarak rata-rata 78.2541 meter dan z-skor -28,45. Hasil analisis dapat dilihat pada gambar 16.

Faktor yang berpengaruh terhadap pola persebaran RTH di Kota Pontianak yaitu 51,84% kawasan yang dipenuhi oleh permukiman, sehingga menyebabkan kawasan RTH termasuk dalam kategori mengelompok. Adapun peta pola sebaran terdapat pada gambar 17.



Gambar 16 Analisis Average Nearest Neighbor



Gambar 17 Peta Titik Pola Sebaran RTH Kota Pontianak

Gambar 17 menunjukkan pola persebaran RTH terbanyak ada di Kecamatan Pontianak. Kecamatan

Pontianak Utara juga merupakan kawasan gambut terbesar di Kota Pontianak seperti pada gambar 12, serta memiliki tutupan lahan yang memiliki kawasan permukiman sedikit seperti pada gambar 10. Sedangkan pola persebaran RTH di Kota Pontianak terkecil pada Kecamatan Pontianak Kota karena memiliki kawasan permukiman yang padat seperti pada gambar 10. Kota Pontianak perlu melakukan strategi mitigasi pada beberapa kecamatan Kota Pontianak yang memiliki persebaran RTH sedikit.

Strategi mitigasi bertujuan agar masyarakat dapat menyesuaikan diri atau beradaptasi terhadap suasana lingkungan yang baru (Diposaptono, 2011). Pada kawasan yang padat penduduk dapat mengembangkan kawasan resapan air dengan penerapan konsep *zero run off* seperti wajib tersedia sumur resapan, menggunakan material lahan mudah diserap oleh air hujan, ataupun tersedianya kolam resapan air sebagai tampungan air hujan (Zefri dan Ma'mun, 2022). Konsep lainnya dengan meminimalisir terjadinya perubahan pola ruang merupakan salah satu strategi mitigasi, kawasan hortikultura rentan berubah karena ketergantungan tanaman tersebut terhadap air (Rahmadhani dan Hubeis, 2011). Perubahan pola ruang terutama pada kawasan gambut menyebabkan bencana banjir pada musim penghujan, namun, sebaliknya menyebabkan kekeringan pada musim kemarau karena hilangnya daerah resapan air serta meningkatkan suhu bumi yang disebabkan efek GRK (Handoko, 2018). Upaya mitigasi lainnya yang dapat dilakukan ialah dengan melakukan normalisasi pada sungai, menambah kawasan RTH, optimalisasi fungsi saluran, dan melakukan penghijauan pada kawasan lahan kosong ataupun kawasan panca kebakaran serta pada kawasan sempadan sungai (Rusli dan Ulya, 2018).

### 4. Kesimpulan

Luasan RTH di Kota Pontianak telah memenuhi ketentuan mengenai Penyelenggaraan Penataan Ruang, dengan pola sebaran mengelompok yang dominan ada di Kecamatan Pontianak Utara. Efektivitas potensi RTH sebagai daerah resapan air di Kota Pontianak dalam kelas baik dan normal alami seluas 277,37 Ha atau 2,34% dari total luas Kota Pontianak, sedangkan 51,72% wilayah Kota Pontianak non RTH dalam kondisi tidak efektif sebagai daerah resapan air. Estimasi simpanan karbon pada kawasan RTH di Kota Pontianak yaitu sebesar 5.034,877,83 Ton/th atau 5.034,88 Gt/th.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada Badan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Pontianak, Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman Kota Pontianak, Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Pontianak, Balai Pengamatan Antariksa dan Atmosfer Pontianak, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Kalimantan Barat, yang telah mendukung dan membantu dalam memberikan data dan informasi untuk kepentingan penelitian ini. Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang telah membantu dalam pendanaan pada penelitian ini dengan DIPA kontrak No. 4566/UN22.4/KU/ 2022 tanggal 14 Juni 2022.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., Hairiah, K., dan Mulyani, A. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon Tanah Gambut. *Petunjuk Praktis*. World Agroforestry Centre-ICRAF, SEA Regional Office dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), Bogor.
- Agus, I., Santosa, S., Dewi, P., Setyanto, S., Thamrin, Y. C., Wulan, F., & Suryaningrum. 2013. *Pedoman Teknis Penghitungan Baseline Emisi dan Serapan Gas Rumah Kaca Sektor Berbasis Lahan: Buku I Landasan Ilmiah*. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Jakarta.
- Andini, A. W., Prasetyo, Y., & Sukmono, A. 2018. Analisis Sebaran Vegetasi dengan Citra Satelit Sentinel Menggunakan Metode Ndzi dan Segmentasi (Studi Kasus: Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip*, Vol. 7 (1), ISSN:2337-845X.
- Ayu, S. M., Rosdayato, A., & Nadjib, N. N. 2020. Simpanan Karbon Tanah pada Ekosistem Mangrove Kelurahan Songka Kota Palopo. *Journal TABARO* Vol. 4 (2), p- ISSN: 2580-6165 e-ISSN: 2597-8632.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2021. *Inovasi Teknologi Geofisika untuk Identifikasi Kedalaman Gambut*. ISBN 978-602-06- 5350, 2021.
- Bujung, D. P. A. P., Turangan, A. E., & Sarjar, A. N. 2019. Pengaruh Intensitas Curah Hujan Terhadap Kuat Geser Tanah. *Jurnal Tekno*, Vol. 17 (71). ISSN: 0215-9617.
- Diposaptono, S. 2011. *Mitigasi Bencana dan Adaptasi Perubahan Iklim*. Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir, dan Pulau-Pulau Kecil.
- Ernawati., Sunaryo, D., & Mabrur, A. Y. 2017. *Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Potensi Daerah Resapan Air di Kabupaten Pati Jawa Tengah*. *Jurnal Institusi Teknologi Nasional Malang*
- Erwin, R. D., Hamid, A., & Nurhayati. 2016. Penentuan Prioritas Pengembangan Ruang Terbuka Hijau di Kota Pontianak Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Teknik Sipil*, 16(1), ISSN p.1412-3576.
- Gita., Yuniarti, E., & Purnomo, Y. 2019. Evaluasi Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Publik di Perumnas 1 Kelurahan Sungai Jawi Luar, Kecamatan Pontianak Barat, Kota Pontianak. *Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 6(2).
- Handoko, U., Boer, R., Apip, Aldrian, E., & Desanto, D. (2018). Persepsi Kerentanan Bahaya Banjir dan Kekeringan Akibat Perubahan Iklim di DAS Batanghari. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 25 (2), e-ISSN: 2549-8029.
- Ikhsan, Z., Hidrayani., Winarto., Yusniwati., Yunita, R., Sandi, N., & Wahyuni, S. 2021. *Masalah Pertanian dan Pemberdayaan Masyarakat melalui Penanaman Pohon Bambu di Salingka Kampus Universitas Andalas*. *Warta Pengabdian Andalas*, 28 (4). ISSN: 2797-1600.
- Irawan, U. S., & Purwanto, E. 2020. Pengukuran dan Pendugaan Cadangan Karbon pada Ekosistem Hutan Gambut dan Mineral, Studi Kasus di Hutan Rawa Gambut Pematang Gadung dan Hutan Lindung Sungai Lesan, Kalimantan. *Yayasan Tropenbos Indonesia, Bogor*.
- Kurniawati, U. F. 2021. Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Besaran Stok Karbon di Kota Surabaya. *Jurnal Penataan Ruang*, 16 (1), ISSN: 2716-179x.
- Pardede, A. E., Yulianti, N., Sajarwan, A., Sustiyah, & Adji, F.F. 2021. *Kajian C-Organik Gambut Pedalaman pada Berbagai Tutupan Lahan*. *Jurnal Penelitian UPR: Kaharati*, 1 (2), e-ISSN 2798-5288.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang.
- Purnomo, S., Mulki, G. Z., & Firdaus, H. (2019). Pemetaan Rawan Banjir Di Kecamatan Pontianak Barat Dan Pontianak Kota Berbasis Sistem Informasi Geografis. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 6 (2).
- Ramadhani, F. P., & Hubeis, A. V. S. 2020. Analisis Gender dalam Upaya Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim Rumah Tangga Pertanian., *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat [JSKPM]*, 4(2). ISSN: 2338-8269.
- Rusli, & Ulya, A. F. 2019. Peran Pemerintah Kota Malang dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Masyarakat Menghadapi Bencana (Studi Manajemen Bencana). *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial*, 5 (1), e-ISSN: 2614 – 5480.
- Samsu, A. K. A. 2019. *Pendugaan Potensi Simpanan Karbon Permukaan pada Ruang Terbuka Hijau di Hutan Kota Jompie Kecamatan Soreang Kota Parepare*. *Jurnal Envisoil*, 1 (1).
- Santosa, S. S., Suryadi, E., & Kendarto, D. R. 2021. Analisis Kekritisian Daerah Resapan Air Menggunakan Metode Skoring di Sub DAS Cikeruh. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9 (1).
- Sari, D. P., Webliana, K., & Syaputra, M. 2021. Estimasi Simpanan Karbon Dan Serapan Karbon Dioksida (Co<sub>2</sub>) Pada Ruang Terbuka Hijau Jalan Langko Kota Matara. *Journal of Sustainable Development Research*, 1 (1).
- Sipayung, M. C., Sudarsono, B., & Awaluddin, M. 2020. Analisis Perubahan Lahan untuk Melihat Arah Perkembangan Wilayah Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kota Medan). *Jurnal Geodesi Undip*, 9 (1), ISSN: 2337-845X.
- SK Mentan No. 837/Kpts/Um/11/80 tahun 1980 tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung.
- Suryatmojo, H., Imron, M. A., Arfri, R. A., & Maryani. 2022. *Neraca Air Ekosistem Hutan Alam Gambut di Kawasan Taman Nasional (TN) Zamrud, Semenanjung Kampar Riau*. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 19 (1), E-ISSN: 2540 – 9689.
- Watratan, J. G., Kalangi, J. I., & Saroinsong, F. B. 2022. Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau

- Berdasarkan Kebutuhan Air di Kota Tomohon. *Silvarum*, 1 (3).
- Yahya, V. J., Sabiham, S., Pramudya, B., & Las, I. 2019. Identifikasi Faktor -Faktor yang Mempengaruhi Emisi Karbon di Lahan Gambut Tropis (Kasus pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Siak). *Jurnal Biospecies*, Vol 12 (2).
- Yasin, M. N. B. A, & Pratomoatmojo, N. A. 2021. Analisis Fenomena Densifikasi Perkotaan pada Wilayah Surabaya Timur dengan Metode Point Pattern Analysis. *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 10 (1), ISSN:2337-3520.
- Yusuf, B. D., Sari, I., Marlina, Lestari, S., & Riono, Y. 2020. Budi Daya Bawang Merah pada Lahan Gambut. *Jurnal Selodang Mayang*, 8(1), e-ISSN: 2620-3332.
- Zefri., & Ma'mun, H. 2022. Optimalisasi Penerapan Rencana Tata Ruang Wilayah Dalam Penanganan Pemanfaatan Ruang Kawasan Resapan Air (Studi Kasus: Kawasan Resapan Air Kabupaten Ciamis). *Jurnal Darma Agung*, 30 (2).