



Evaluasi Rencana Peruntukan Ruang Kota Tanjungpinang Terhadap Kesesuaian Habitat Ekosistem Mangrove Berdasarkan Kriteria Ekologi

Evaluation of Tanjungpinang City Spatial Allocation Plan on The Suitability of Mangrove Ecosystem Habitat Based on Ecological Criteria

Syamsinar Noviyati¹, Dewi Haryanti¹, Febrianti Lestari^{1,2✉}, Khodijah Ismail¹, Andi Zulfikar²

¹ Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111

² Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111

Info Artikel:

Diterima: 19 Juli 2024

Revisi: 5 Agustus 2024

Disetujui: 19 September 2024

Dipublikasi: 10 November 2024

Keyword:

Ekologi, Kesesuaian, Mangrove, Tanjungpinang

Penulis Korespondensi:

Febrianti Lestari

Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111

Email: febi_lestary@umrah.ac.id



This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Authors.

Published by Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

How to cite this article:

Noviyati, S., Haryanti, D., Lestari, F., Ismail, K., & Zulfikar, A. (2024). *Evaluasi Rencana Peruntukan Ruang Kota Tanjungpinang Terhadap Kesesuaian Habitat Ekosistem Mangrove Berdasarkan Kriteria Ekologi*. *Jurnal Akuatiklestari*, 8(1):1-12. DOI: <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v8i1.7031>

I. PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove penting bagi wilayah kepulauan untuk melindungi pantai dari bahaya gelombang tinggi yang mengakibatkan banjir dan erosi pantai. Mempertahankan keberadaan hutan mangrove sebagai solusi infrastruktur alam untuk melindungi pesisir (Hülsen *et al.*, 2023). Hasil penelitian Ihinegbu *et al.* (2023) bahwa hutan mangrove memiliki tingkat efektifitas tinggi dalam melindungi pesisir dari banjir. Hutan mangrove yang berada di teluk, garis pantai maupun sempadan sungai berfungsi mengurangi tinggi muka air di kawasan pesisir dan sekitar sungai (De Dominicis *et al.*, 2023). Keberadaan hutan mangrove di sempadan pantai sejauh 100 meter menunjukkan kemampuannya melindungi kegiatan dibelakangnya dari bahaya angin topan (Zhang *et al.*, 2022). Hutan mangrove memiliki akar yang kuat untuk mengurangi energi gelombang dan menangkap sedimen sehingga berfungsi melindungi pesisir dari banjir (Amos & Akib, 2023). Hutan mangrove memiliki akar dengan porositasnya dapat mencegah erosi pantai (Kazemi *et al.*, 2021). Hal ini juga

dibuktikan dengan penelitian Pennings *et al.* (2021) bahwa kawasan dengan tutupan hutan mangrove padat lebih sedikit terkena erosi dibandingkan hutan mangrove dengan tutupan jarang. Hutan mangrove dan ekosistemnya merupakan infrastruktur alam yang memiliki kemampuan melindungi pesisir dari bahaya banjir akibat gelombang tinggi dan mencegah erosi pantai sehingga penting untuk dilestarikan.

Mangrove dapat tumbuh pada ekosistem yang memiliki kriteria ekologi ekosistem mangrove. Pertumbuhan mangrove dipengaruhi faktor ekologi sesuai dengan karakteristik wilayah. Substrat, salinitas, tipe pasang surut, pH, dan kecepatan arus memberikan pengaruh penting dalam menentukan kesesuaian lahan untuk rehabilitasi mangrove (Zakia & Lestari, 2022). Ketebalan mangrove, kepadatan, jenis, ketinggian pasang surut, dan keanekaragaman biota menjadi kriteria ekologi untuk kesesuaian ekowisata mangrove (Alsita *et al.*, 2023). Faktor penting menentukan kesesuaian lahan rehabilitasi dan restorasi mangrove seperti elevasi, kemiringan, suhu udara, dan curah hujan (Syahid *et al.*, 2020). Parameter dalam menganalisis kesesuaian lahan mangrove pada kawasan rehabilitasi yaitu elevasi lahan, kondisi ekologi dengan mengamati vegetasi yang tumbuh, dan kondisi oseanografi berupa substrat, pasang surut, arus laut, salinitas dan suhu (Farhana *et al.*, 2016). Hasil evaluasi kondisi lahan mangrove oleh Zaky *et al.* (2012) bahwa faktor fisik yang berpengaruh adalah penggenangan dimana penggunaan lahan dan interaksi lahan dengan arus dan gelombang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kesesuaian lahan. Parameter yang digunakan untuk mengetahui potensi ekologi ekosistem mangrove sebagai kawasan konservasi yaitu ketebalan mangrove, kerapatan mangrove, jenis mangrove (spesies), kealamiah, obyek biota (jumlah jenis biota), substrat dasar, kemiringan (%), jarak dari sungai (km), pasang surut (m) dan pH (Zainal *et al.*, 2017).

Pelestarian ekosistem mangrove di beberapa wilayah telah diintegrasikan dalam perencanaan tata ruang yang adaptif terhadap perubahan iklim. Hasil penelitian Nowak *et al.* (2023) di Yunani, Spanyol, Portugal dan Polandia bahwa negara-negara tersebut telah mengintegrasikan kebijakan perlindungan ekosistem pesisir dalam perencanaan tata ruang dengan fokus pada penggunaan energi terbarukan, pelestarian infrastruktur hijau, dan perlindungan zona pesisir. Menyediakan zona penyangga hijau pada wilayah pesisir dataran rendah untuk menampung genangan pasang surut sebagai langkah adaptif yang diintegrasikan dalam perencanaan tata ruang (Ibell, 2020). Mengintegrasikan strategi menghadapi perubahan iklim dalam kebijakan perencanaan tata ruang menjadi upaya yang efektif dalam menyiapkan kota-kota di Yunani yang berketahanan (Lazoglou, 2022). Hasil penelitian Wardhana (2020), memberikan arahan bahwa penting mengintegrasikan perencanaan tata ruang darat dan laut dengan pengelolaan sumberdaya pesisir agar mewujudkan perencanaan tata ruang berkelanjutan. Distribusi ruang pesisir diatur sesuai dengan kesesuaian lahan dan kemampuan lingkungan pesisir mendukung kegiatan di atas adalah faktor kunci dalam perencanaan tata ruang pesisir (Zefri, 2008). Faktor yang paling penting dalam pengembangan pulau kecil berbasis ekologi adalah sumber daya dan ekosistem pulau kecil terkait (Wahyudin *et al.*, 2022). Menyusun rencana tata ruang kota pesisir di pulau kecil harus adaptif terhadap perubahan lingkungan dengan berbasis pada ekologi ekosistem pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil analisis kesesuaian habitat mangrove dengan rencana pola ruang RDTR Kota Tanjungpinang.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dimulai pada bulan Desember 2023 dengan survei pendahuluan baik data sekunder maupun data primer dan dilanjutkan sampai dengan bulan Juli 2024. Lokasi penelitian adalah Wilayah Kota Tanjungpinang terdiri dari 4 kecamatan yang difokuskan pada wilayah pesisir dan atau sekitar aliran sungai yang terpengaruh genangan pasang air laut sesuai. Peta lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 1. Titik koordinat lokasi sampling disajikan dalam Tabel 1.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian di Ekosistem Mangrove Kota Tanjungpinang

Tabel 1. Titik Koordinat Lokasi Sampling di Ekosistem Mangrove Kota Tanjungpinang

Titik	X	Y	Titik	X	Y	Titik	X	Y	Titik	X	Y
T1	104.520	0.901	T14	104.512	0.943	T27	104.486	0.909	T40	104.494	0.931
T2	104.497	0.885	T15	104.509	0.922	T28	104.537	0.883	T41	104.489	0.887
T3	104.484	0.895	T16	104.485	0.962	T29	104.519	0.892	T42	104.515	0.885
T4	104.506	0.929	T17	104.469	0.966	T30	104.498	0.882	T43	104.453	0.900
T5	104.523	0.903	T18	104.490	0.909	T31	104.493	0.875			
T6	104.524	0.907	T19	104.496	0.940	T32	104.517	0.884			
T7	104.523	0.913	T20	104.480	0.868	T33	104.489	0.846			
T8	104.517	0.907	T21	104.461	0.941	T34	104.516	0.852			
T9	104.512	0.900	T22	104.454	0.943	T35	104.482	0.880			
T10	104.513	0.891	T23	104.474	0.944	T36	104.441	0.944			
T11	104.484	0.890	T24	104.425	0.953	T37	104.459	0.880			
T12	104.492	0.909	T25	104.463	0.946	T38	104.478	0.900			
T13	104.489	0.911	T26	104.481	0.949	T39	104.472	0.923			

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa refraktometer untuk mengukur salinitas perairan, kamera untuk mengambil gambar dokumentasi kegiatan pengumpulan data, buku identifikasi untuk panduan pengenalan jenis mangrove, GPS Garmin Map 78S untuk menentukan titik koordinat, meteran kain untuk mengukur diameter batang pohon, skop untuk mengambil dan menentukan jenis substrat, rollmeter untuk garis transek, kertas label untuk menandai sampel, alat tulis untuk mencatat data penelitian, dan laptop untuk pengolahan data. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa dokumen RDTR Kota Tanjungpinang dan peraturan terkait lainnya

2.3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey untuk mengetahui kesesuaian habitat ekosistem mangrove sesuai kriteria ekologi. Pendekatan spasial digunakan untuk mengolah data spasial sehingga diperoleh lokasi kesesuaian habitat mangrove dan hasil tumpang susun. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan hasil tumpang susun peta kesesuaian habitat mangrove dengan rencana peruntukan ruang RDTR Kota Tanjungpinang.

2.4. Teknik Pengumpulan Data

Data primer berupa jenis mangrove, jenis substrat dan tingkat salinitas diperoleh melalui observasi lapangan pada lokasi penelitian yang disajikan dalam Tabel 2. Lokasi pengambilan data primer sesuai peta lokasi yang disajikan dalam Gambar 1. Data tinggi pasang berupa data sekunder diperoleh dari BIG, sedangkan data ketinggian dari *Suttle Radar Topography Mission* (SRTM). Data Peraturan Daerah Kota Tanjungpinang Nomor 3 Tahun 2018 tentang Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) dan Peraturan Zonasi (PZ) Kecamatan Tanjungpinang Kota, Tanjungpinang Barat, Tanjungpinang Timur dan Kecamatan Bukit Bestari diperoleh berupa data sekunder dari Bapelitbang Kota Tanjungpinang.

Tabel 2. Parameter Analisis Sebaran Ekosistem Mangrove

No	Parameter	Posisi Rangking	Bobot	Batas Nilai	Skor	Sumber
1	Tinggi Pasang Laut (m)	1	0,33	0-1	4	(Zainal et al., 2017)
				>1-2	3	
				>2-5	2	
				>5	1	
2	Substrat	2	0,27	Berlumpur	4	(Zainal et al., 2017)
				Lumpur Berpasir	3	(Farhana et al., 2017)
				Pasir Berlumpur	2	(Zaki et al., 2012)
				Pasir Kerikil	1	(Rahima & Lestari, 2022)
						(Farhana et al., 2017)
3	Elevasi Lahan (m)	3	0,07	0-0,05	4	(Farhana et al., 2017)
				0,05-0,55	3	
				0,55-0,78	2	
				<0 atau >0,78	1	
4	Salinitas (‰)	4	0,13	20-30	4	(Farhana et al., 2017)
				10-20	3	
				30-37	2	
				<10 atau >38	1	
5	Jumlah Jenis Mangrove	5	0,20	> 5 jenis	4	(Farhana et al., 2017)

No	Parameter	Posisi Rangking	Bobot	Batas Nilai	Skor	Sumber
				2-4 jenis	3	
				1	2	
				0	1	

2.5. Analisis Kesesuaian Habitat Mangrove

Penentuan posisi rangking parameter berdasarkan literatur dan teori pada tinjauan pustaka. Penentuan bobot menggunakan rumus dari Utojo *et al.* (2004) dengan rumus:

$$w_j = \left[\frac{n - r_j + 1}{\sum(n - r_p + 1)} \right]$$

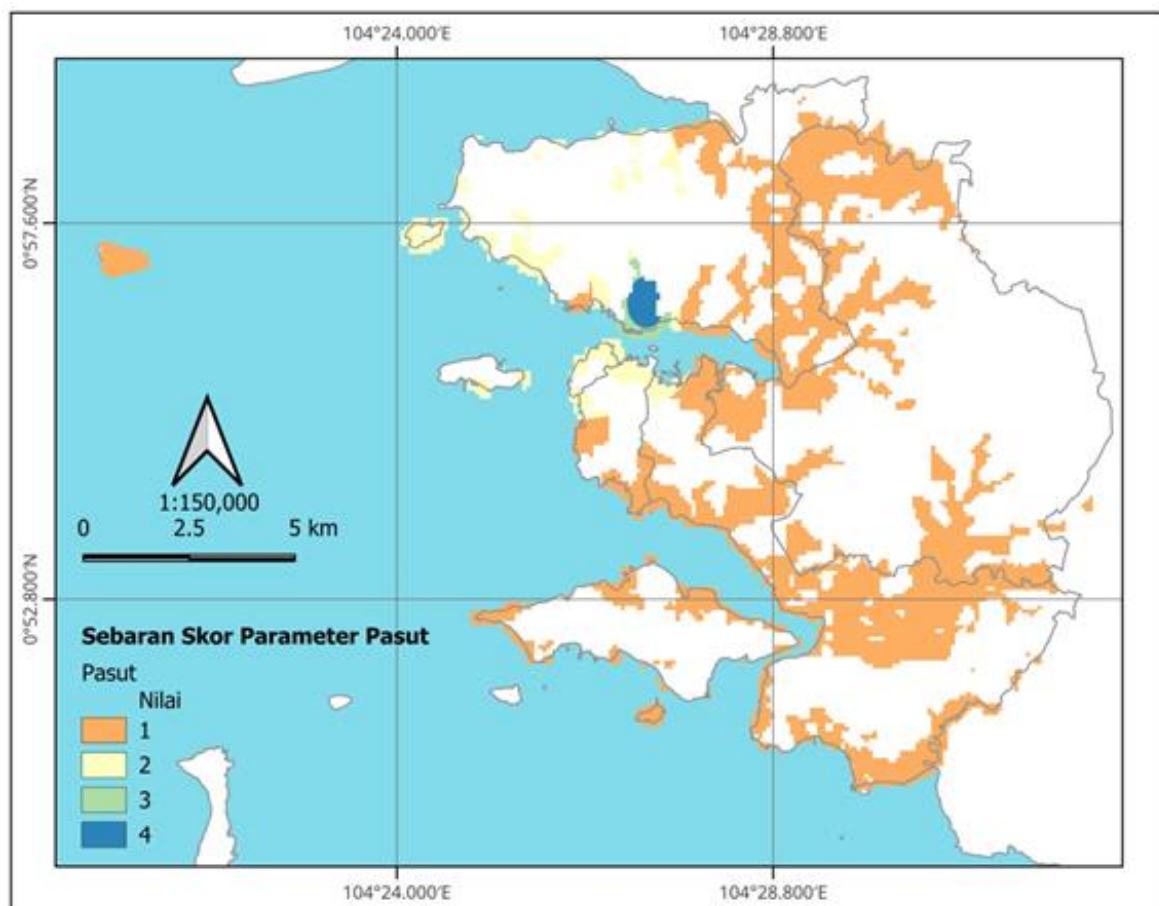
Keterangan:

w_j = bobot parameter; n = jumlah parameter; r_j = posisi rangking; dan r_p = parameter ($p= 1,2,3... n$).

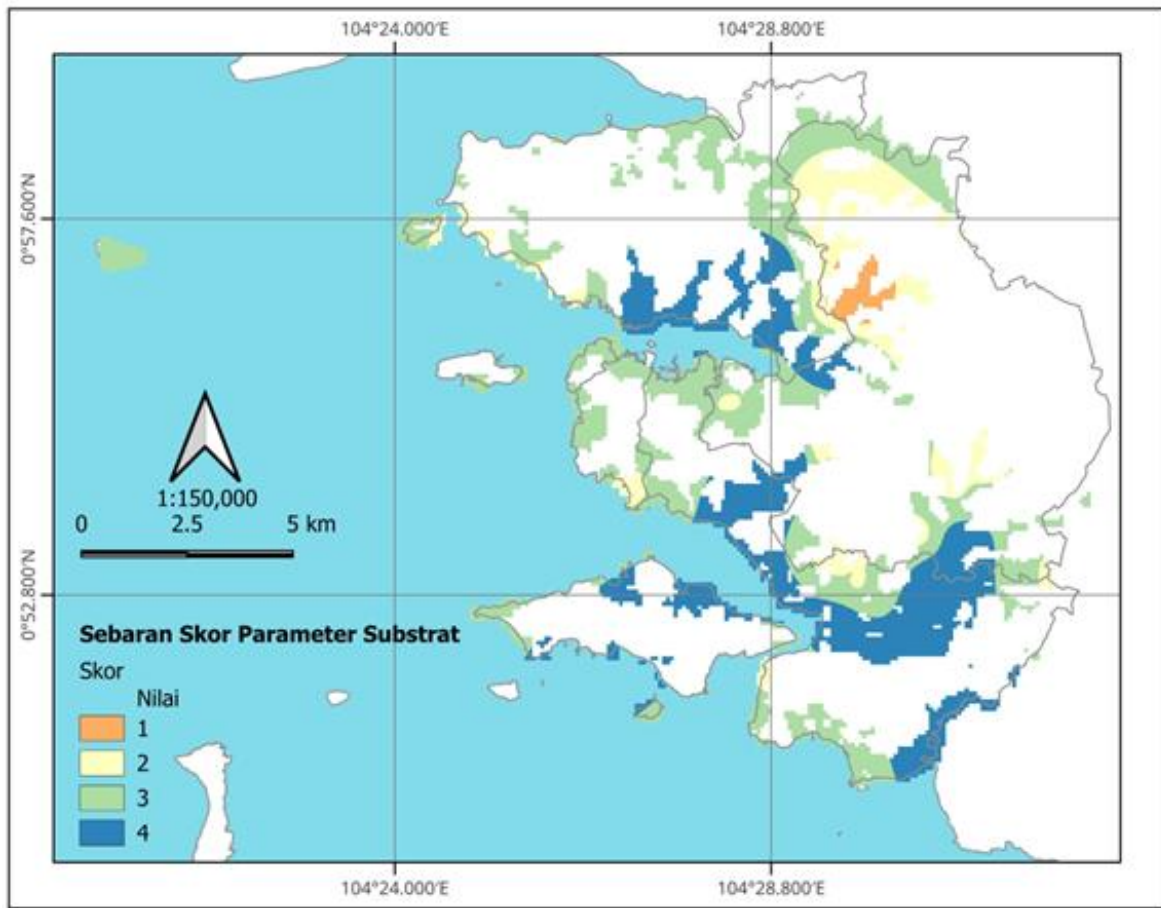
Menggunakan nilai bobot dan nilai data lapangan pada masing masing parameter selanjutnya diolah dan di *reclass* menggunakan aplikasi perangkat lunak QGis 3.34 diperoleh nilai kesesuaian lahan yaitu $1 < x \leq 2.5$ (cukup sesuai), $2.5 < x \leq 3$ (sesuai), dan $3 < x \leq 5$ (Sangat Sesuai). Pengolahan dalam bentuk spasial hasil MCA menggunakan model *Spasial Multi Criteria Analysis* (SMCA) dan divisualisasikan dalam bentuk peta kesesuaian habitat mangrove menggunakan aplikasi perangkat lunak Q.Gis 3.34. Pengolahan data hasil tumpang susun peta menggunakan aplikasi perangkat lunak Q.Gis 3.34.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

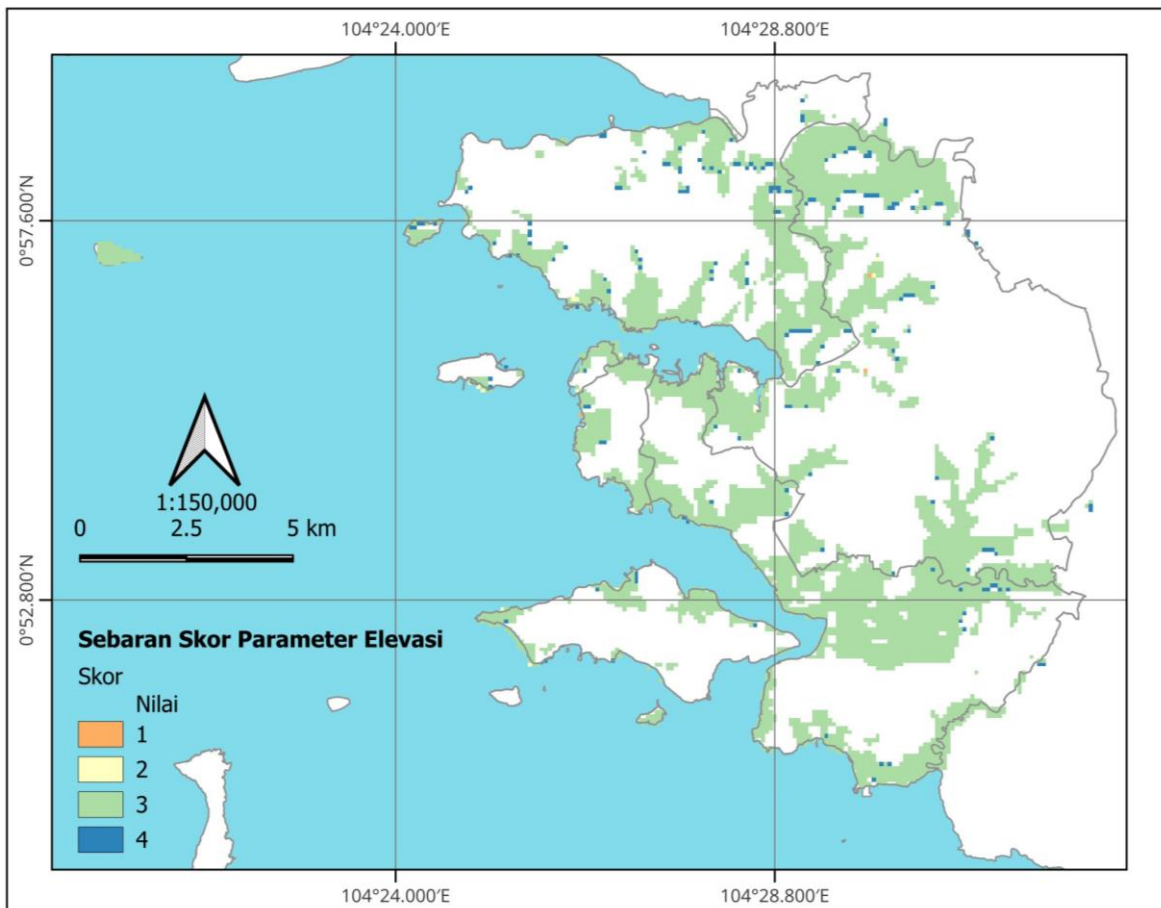
Kriteria ekologi yang digunakan adalah jenis substrat yang diwakili oleh tinggi pasang surut, tekstur jenis tanah, ketinggian atau elevasi, nilai salinitas, dan jumlah jenis mangrove. Parameter yang digunakan untuk analisis sebaran ekosistem mangrove melalui review jurnal dan pendapat ahli, sesuai Tabel . Sebaran nilai skor menurut parameter meliputi pasang surut, substrat/tanah, jenis elevasi atau ketinggian, salinitas, dan jenis mangrove sejati disajikan dalam Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6.



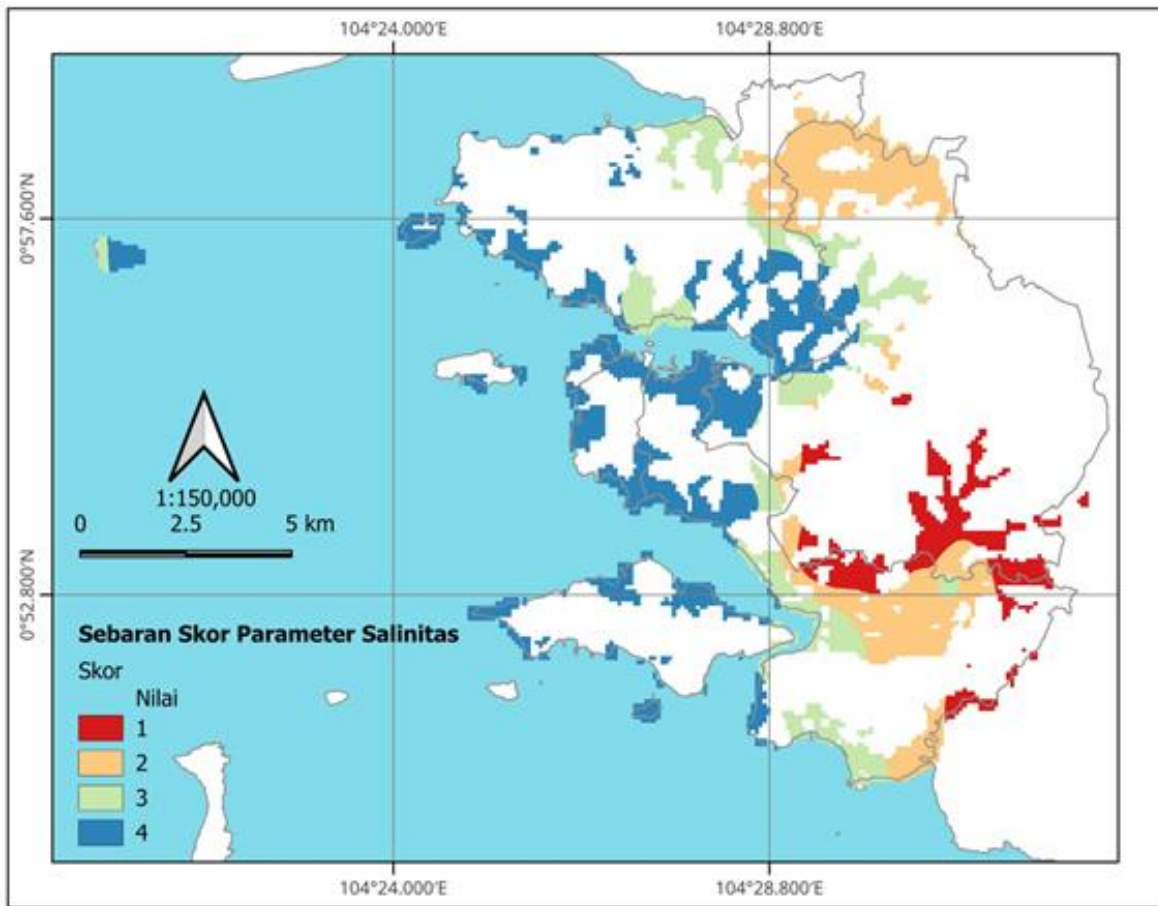
Gambar 2. Peta Sebaran Skor Parameter Pasang Surut



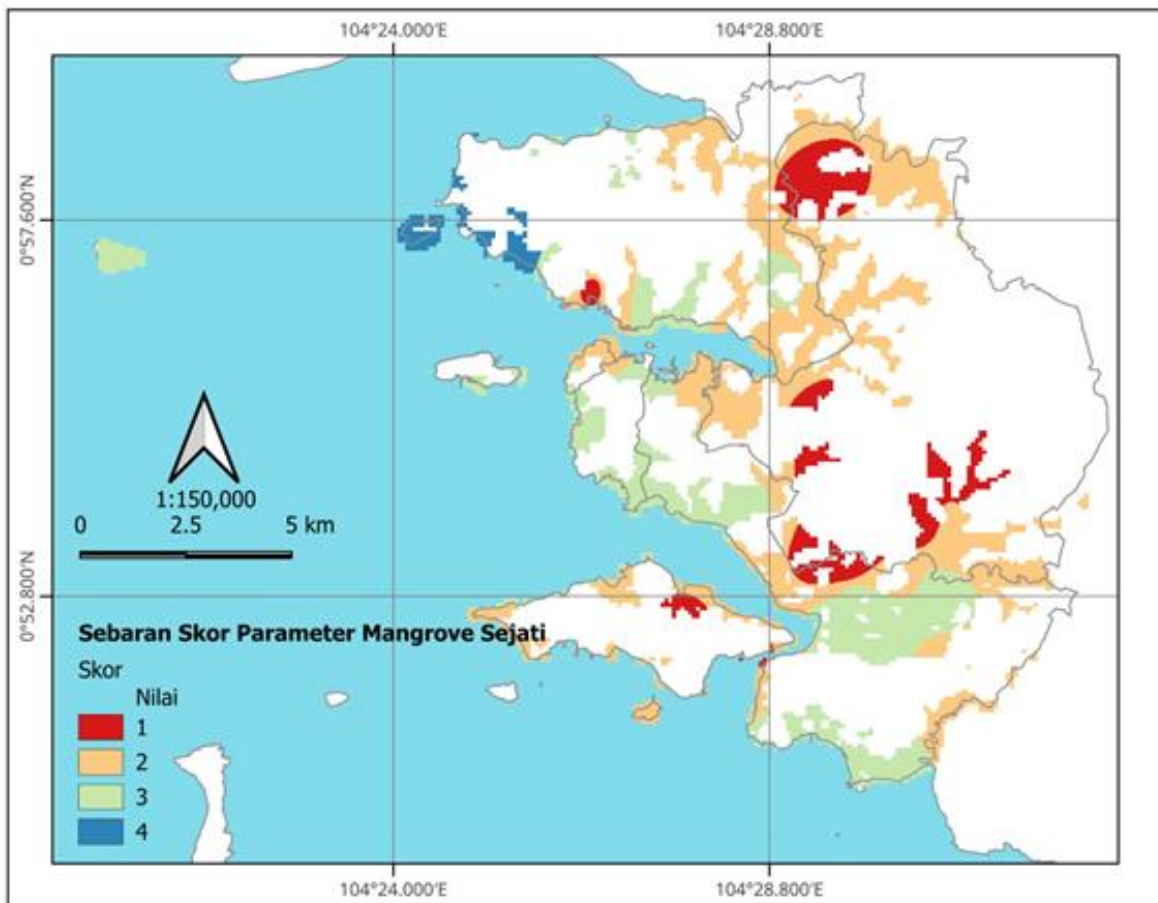
Gambar 3. Peta Sebaran Skor Parameter Substrat



Gambar 4. Peta Sebaran Skor Parameter Elevasi Lahan

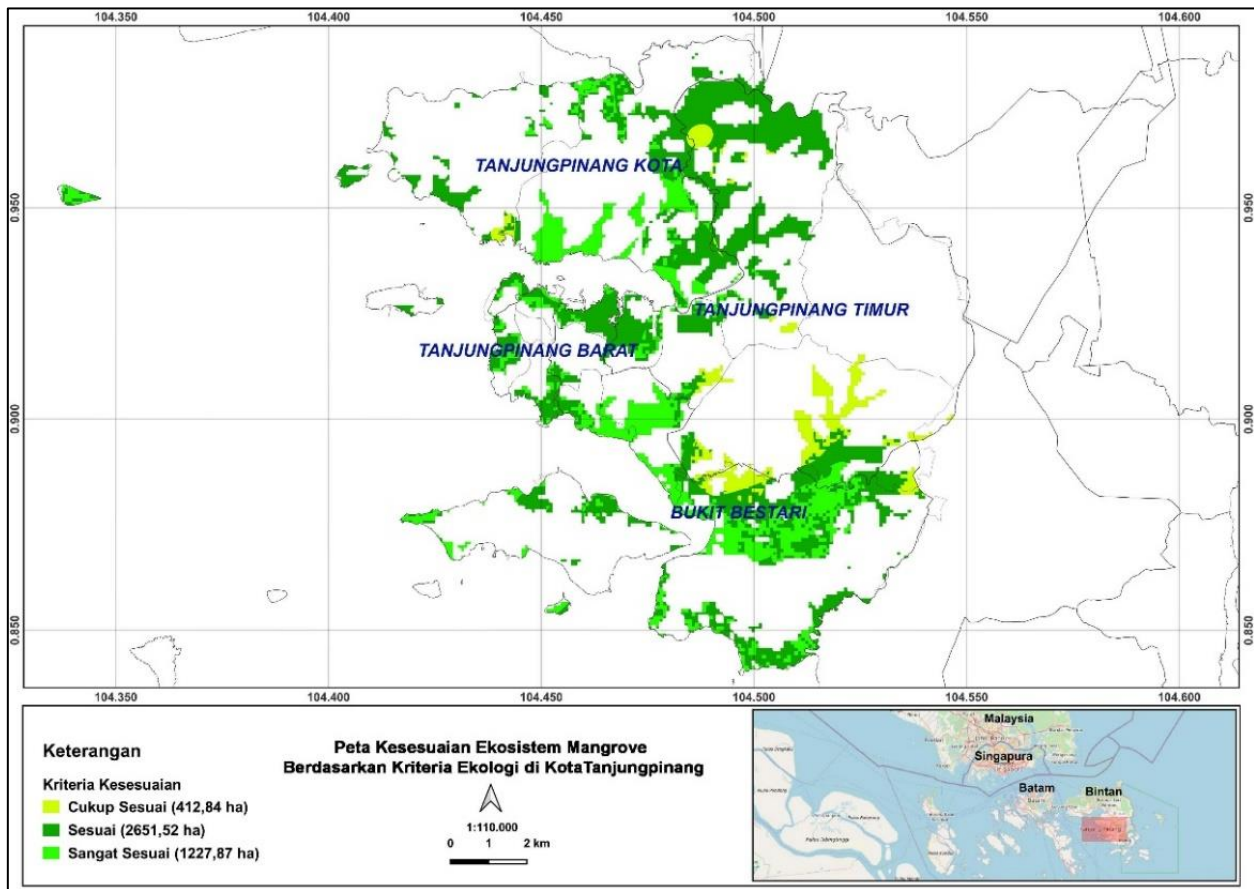


Gambar 5. Peta Sebaran Skor Parameter Salinitas



Gambar 6. Peta Sebaran Skor Parameter Jumlah Mangrove Sejati

Skor masing masing parameter selanjutnya diolah menggunakan perangkat lunak QGIS 3.34 diperoleh kriteria kesesuaian lahan cukup sesuai, sesuai dan sangat sesuai seperti disajikan dalam Gambar 7.



Gambar 7. Peta Kesesuaian Ekosistem Mangrove Berdasarkan Kriteria Ekologi di Kota Tanjungpinang

Luas kesesuaian ekosistem berdasarkan kriteria ekologi di Kota Tanjungpinang sebesar 4291,62 Ha terdiri dari kriteria sesuai yaitu 2651,52 Ha, kriteria sangat sesuai seluas 1227,87 Ha dan kriteria cukup sesuai dengan luas 412,84 Ha. Luas kesesuaian habitat mangrove berdasarkan kriteria ekologi dan sebaran ekosistem mangrove berdasarkan wilayah kecamatan dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Luas Kesesuaian Habitat Mangrove Berdasarkan Kriteria Ekologi di Kota Tanjungpinang

Kriteria	Luas (ha)	Prosentase
Sangat Sesuai	1.227,65	28,61%
Sesuai	2.651,15	61,78%
Cukup Sesuai	412,82	9,62%
Jumlah	4.291,62	100,00%

Tabel 4. Parameter Analisis Sebaran Ekosistem Mangrove

Kecamatan	Kriteria	Luas (ha)
Tanjungpinang Kota	Sangat Sesuai	381,91
	Sesuai	592,10
	Cukup Sesuai	25,40
Tanjungpinang Timur	Sangat Sesuai	74,37
	Sesuai	1.043,33
	Cukup Sesuai	296,90
Bukit Bestari	Sangat Sesuai	717,87
	Sesuai	893,89
	Cukup Sesuai	90,51
Tanjungpinang Barat	Sangat Sesuai	53,50
	Sesuai	121,84

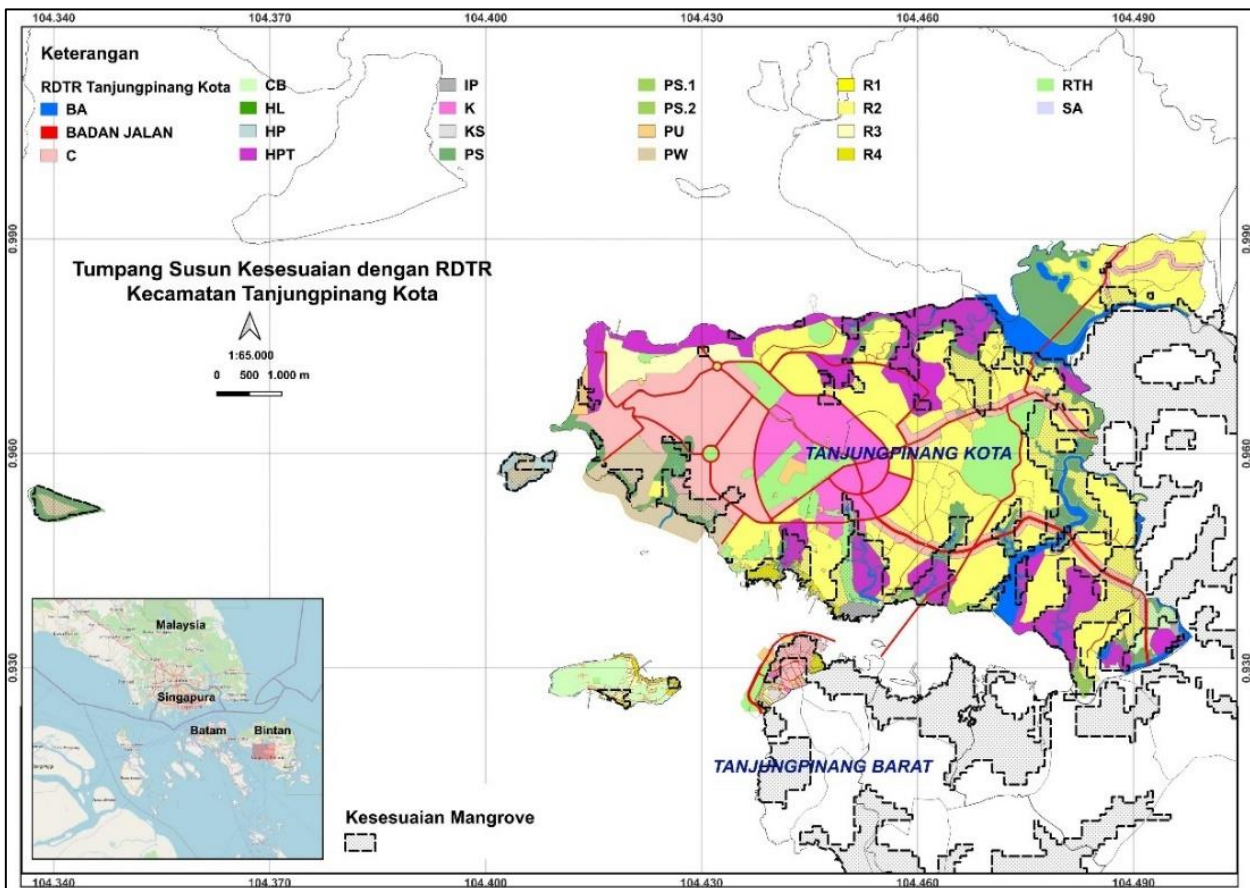
Kecamatan yang memiliki kriteria sesuai terluas adalah Kecamatan Tanjungpinang Timur. Secara umum, kecamatan yang memiliki luas kesesuaian mangrove tertinggi adalah Kecamatan Bukit Bestari yaitu 1.702,27 Ha dan Kecamatan Tanjungpinang Barat memiliki luas kesesuaian mangrove terkecil yaitu 175,34 Ha.

Pemanfaatan ekosistem pesisir seperti mangrove sebagai bagian dari infrastruktur hijau dalam bentuk perlindungan dan pemulihan infrastruktur alam menjadi strategi yang lebih efektif dalam pengendalian dampak banjir akibat SLR di kota kota pesisir (Karamouz *et al.*, 2022; Young *et al.*, 2022). Mempertimbangkan kemungkinan dampak yang akan terjadi, maka perlu upaya mitigasi dini yang dimulai dari tahap evaluasi rencana pola ruang RDTR Kota Tanjungpinang.

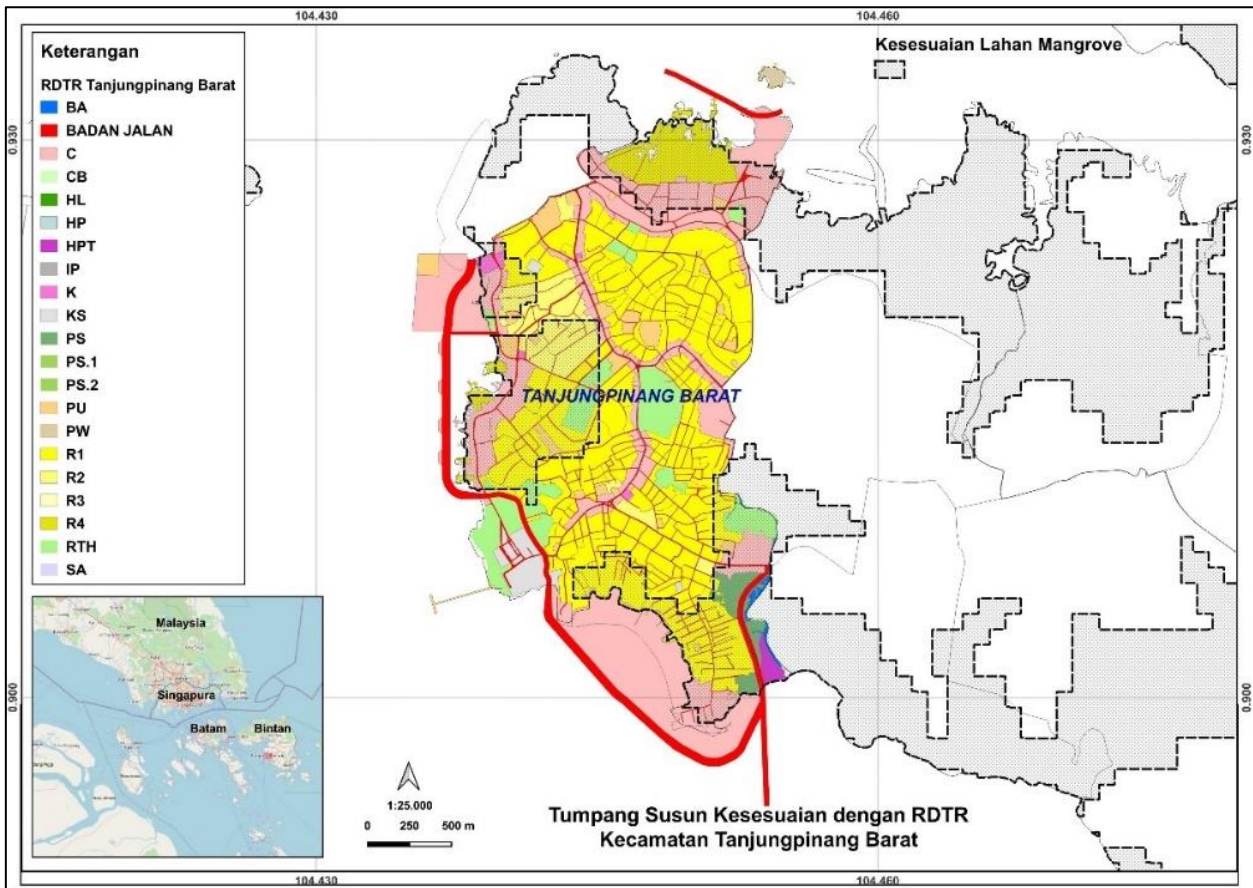
Hasil tumpang susun peta rencana peruntukan ruang dengan peta kesesuaian mangrove berdasarkan kriteria ekologi pada masing masing kecamatan atau bagian wilayah kota (BWP) dapat dilihat pada Gambar 8, Gambar 9, Gambar 10, dan Gambar 11. Kriteria ekologi untuk habitat mangrove ideal di Kota Tanjungpinang antara lain: a). Tinggi pasang laut 0 - < 5 m, b). Substrat sesuai dengan kriteria Berlumpur atau lumpur berpasir atau pasir berlumpur, c). Jumlah jenis mangrove 1 - > 5 jenis, d). Salinitas 10 - < 37 ppt, e). Elevasi lahan 0 - < 0,78 m. 1. Penentuan batasan ruang untuk tumbuh kembang mangrove yaitu daerah tergenang yang disebabkan pasang air laut.

Hasil tumpang susun menunjukkan bahwa kawasan budidaya yang sesuai untuk ekosistem mangrove yaitu pada zona perumahan, perdagangan jasa, industri, dan perkantoran. Rencana peruntukan ruang ini perlu dikembalikan menjadi fungsi lindung berupa ekosistem mangrove agar menjaga kawasan dibelakagnya. Kegiatan industri akan mengalami kerugian ekonomi yang besar dan luas apabila terkena bencana banjir. Demikian halnya dengan kawasan perumahan dan perdagangan jasa, selain dampak ekonomi juga berdampak pada aspek sosial.

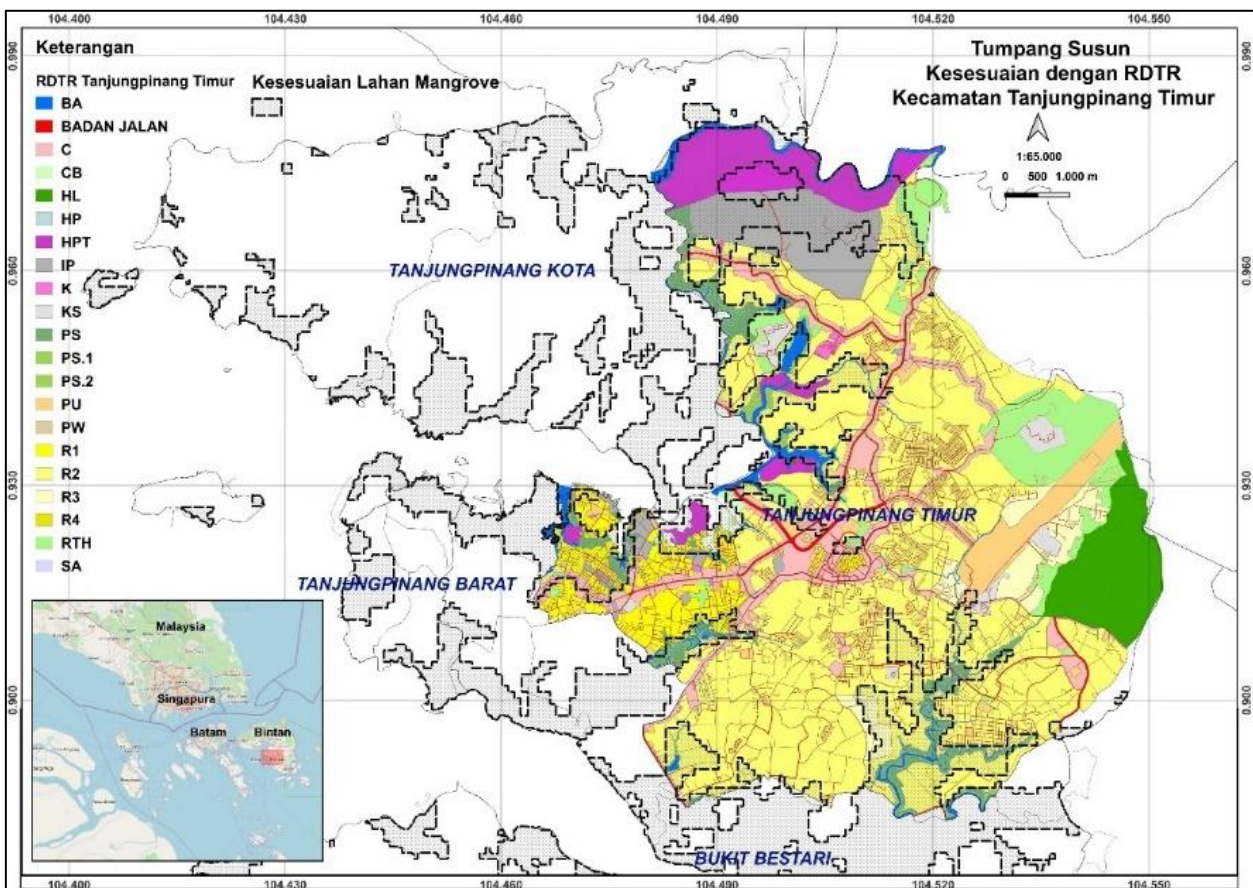
Dampak penerapan rencana pola ruang RDTR pada masing masing BWP terhadap aspek potensi genangan akibat SLR mendapatkan kelompok masyarakat yang rentan, terutama pada zona perumahan. Kebijakan tata ruang saat ini mendorong kelompok masyarakat ini menempati lahan lahan marginal sehingga prinsip prinsip keadilan sosial dalam penataan ruang terabaikan. Prinsip keadilan sosial dalam perencanaan tata ruang adalah mewujudkan ruang perkotaan yang berkelanjutan, inklusif dan adil, mendukung kesehatan dan kesejahteraan masyarakat dalam sistem sosio-ekologi (Saunders *et al.*, 2020). Hunian yang nyaman dan berwawasan lingkungan sesuai amanah Peraturan Daerah Kota Tanjungpinang Nomor 3 Tahun 2018 dapat dinikmati oleh seluruh masyarakat Kota Tanjungpinang.



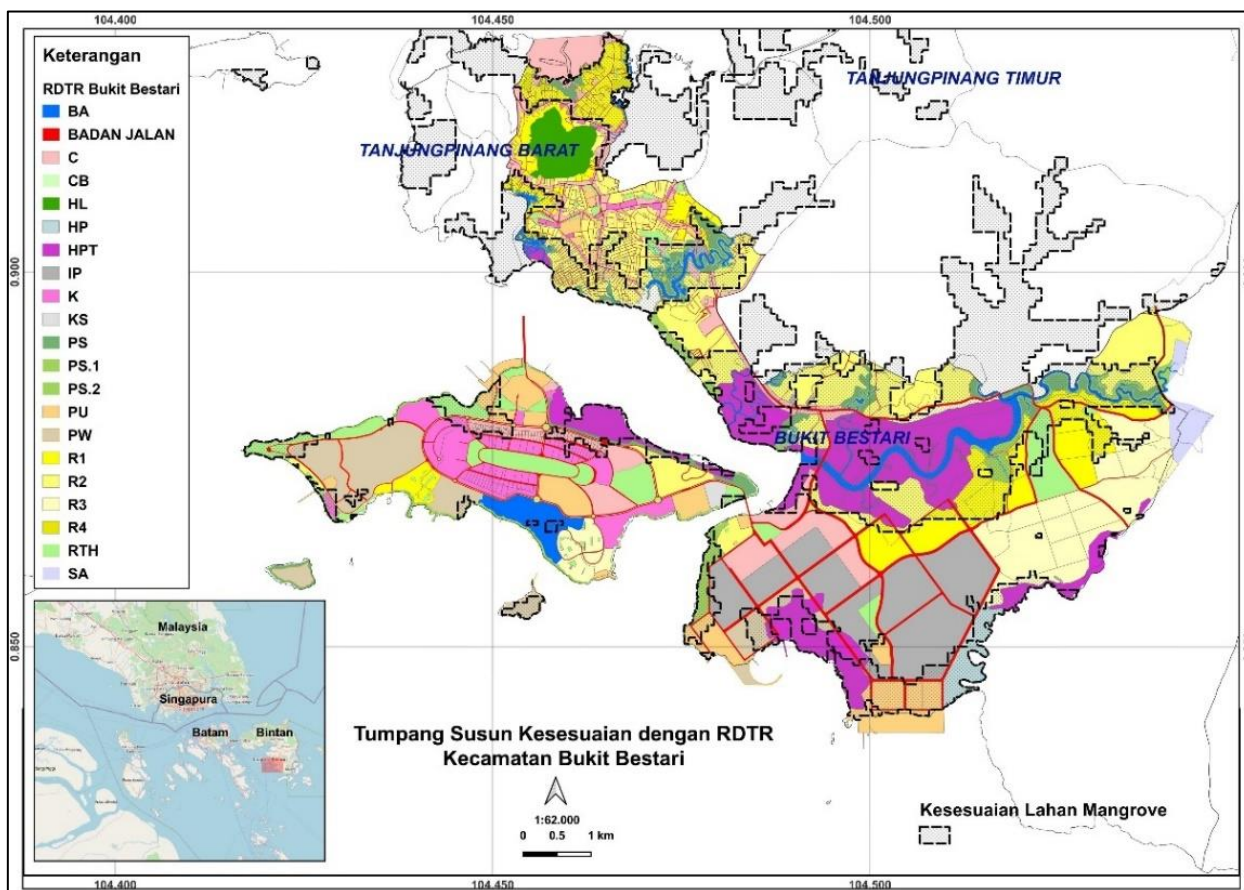
Gambar 8. Peta Tumpang Susun Lokasi Sesuai Mangrove dengan Rencana Pola Ruang RDTR Kota Tanjungpinang di Kecamatan Tanjungpinang Kota



Gambar 9. Peta Tumpang Susun Lokasi Sesuai Mangrove dengan Rencana Pola Ruang RDTR Kota Tanjungpinang di Kecamatan Tanjungpinang Barat



Gambar 10. Peta Tumpang Susun Lokasi Sesuai Mangrove dengan Rencana Pola Ruang RDTR Kota Tanjungpinang di Kecamatan Tanjungpinang Timur



Gambar 11. Peta Tumpang Susun Lokasi Sesuai Mangrove dengan Rencana Pola Ruang RDTR Kota Tanjungpinang di Kecamatan Bukit Bestari

Dampak genangan akibat SLR pada zona budidaya terutama pada zona perumahan, perdagangan dan jasa, industri dan pergudangan akan memberikan kerusakan yang meluas jika tidak ada upaya mitigasi bencana. Beberapa hasil penelitian menunjukkan kerusakan infrastruktur dan gangguan ekonomi akibat banjir pasang surut (Tri *et al.*, 2017; Hakim *et al.*, 2022). Terjadinya genangan pada kawasan perumahan dan kegiatan perkotaan lainnya akan mengganggu aktivitas ekonomi masyarakat dan menimbulkan kerentanan sosial. Kerusakan dan kehilangan aset seperti bangunan rumah akibat banjir mendorong kemiskinan di masyarakat terdampak. Banjir pasang surut tidak hanya merusak daerah perumahan namun juga infrastruktur perkotaan yang lebih luas (Hauer *et al.*, 2021). Banjir pasang juga berdampak bagi kesehatan masyarakat (Lane *et al.*, 2013). Kelompok masyarakat yang rentan antara lain perempuan, anak - anak dan penduduk usia lanjut yaitu menurunnya tingkat kesehatan.

Secara politik, dampak penerapan kebijakan rencana peruntukan ruang pada area tergenang dan seharusnya sesuai untuk ekosistem mangrove berdasarkan hasil penelitian ini akan berdampak pada tidak tercapainya tujuan penataan ruang yang merupakan bagian dari kinerja pemerintahan daerah. Ketentuan Pemanfaatan Ruang yang berisi matriks indikasi program yang terdiri dari program prioritas, program perwujudan pola ruang, program perwujudan sistem jaringan dan program perwujudan penetapan Sub BWP Prioritas. Program perwujudan pola ruang telah menetapkan beberapa sub program terkait dengan kualitas lingkungan di Kota Tanjungpinang antara lain:

1. Pemantapan dan pelestarian hutan mangrove di semua kecamatan.
2. Rehabilitasi dan peningkatan zona sempadan pantai, sempadan sungai, dan sempadan waduk di Kecamatan Tanjungpinang Kota, Tanjungpinang Timur, dan Kecamatan Bukit Bestari.
3. Perlindungan dan konservasi zona resapan air di Kecamatan Tanjungpinang Kota, Tanjungpinang Timur, dan Kecamatan Bukit Bestari.
4. Peningkatan tertib pemanfaatan zona di sekitar sempadan pantai, sempadan sungai, dan sempadan waduk di Kecamatan Tanjungpinang Kota, Tanjungpinang Timur, dan Kecamatan Bukit Bestari.
5. Penanganan kawasan rawan, kawasan waspada dan kawasan berpotensi banjir di seluruh Kecamatan.

Tujuan penataan ruang secara umum dan terutama dari aspek kualitas lingkungan akan sulit tercapai jika rencana peruntukan ruang yang disusun tidak memperhatikan karakteristik Kota Tanjungpinang sebagai kota pesisir yang berada di Pulau Kecil. Perencanaan pembangunan kota mengacu pada rencana tata ruang, Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota dan sebagai landasan operasional pembangunan dan pengendalian pembangunan mengacu pada Rencana Detail Tata Ruang (RDTR). Rencana tata ruang yang disusun sesuai standar dan kriteria yang benar belum tentu menghasilkan kota yang berkelanjutan pada saat implementasinya apalagi rencana tata ruang yang disusun dengan standar dan kriteria yang tidak sesuai. Penyimpangan rencana peruntukan ruang kawasan budidaya non terbangun pada habitat mangrove ideal berdasarkan kriteria ekologi di Kota Tanjungpinang disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Luas Penyimpangan Rencana Peruntukan Ruang Kawasan Budidaya Non Terbangun pada Habitat Mangrove Ideal Berdasarkan Kriteria Ekologi di Kota Tanjungpinang

Rencana Peruntukan Ruang Kawasan Budidaya Non Terbangun	Luas (Ha) Menurut Kecamatan				Total
	Tanjungpinang Kota	Tanjungpinang Barat	Tanjungpinang Timur	Bukit Bestari	
Badan Jalan	21,03	1,54	0,00	53,15	75,72
C	43,22	8,93	11,79	43,49	107,43
HP	11,99	0,00	0,00	41,67	53,66
HPK	0,00	0,00	0,28	0,00	0,28
HPT	244,30	2,08	245,06	442,85	934,29
IP	0,92	0,00	160,19	21,31	182,42
K	6,47	0,01	1,09	9,88	17,45
KS	0,00	0,00	0,00	0,55	0,55
PU	4,36	0,00	2,62	68,08	75,06
PW	44,62	0,00	0,00	41,04	85,66
R1	0,00	13,91	17,39	117,57	148,87
R2	235,69	0,77	339,40	216,22	792,08
R3	2,54	0,00	19,66	26,83	49,03
R4	1,46	0,00	0,18	1,87	3,51
Jumlah	616,60	27,24	797,67	1084,51	2526,02

Keterangan Tabel: C= perdagangan jasa, HP=Hutan Produksi, HPT=Hutan Produksi Terbatas, IP=Industri dan Pergudangan, K=Perkantoran, KS=Khusus, PU=Prasarana Utilitas, PW=Pariwisata, R1=Perumahan Kepadatan Tinggi, R2=Perumahan Kepadatan Sedang, R3=Perumahan Kepadatan Rendah, R4=Perumahan

Luas penyimpangan rencana peruntukan ruang kawasan budidaya non terbangun pada habitat ekosistem mangrove yang memiliki luas terbesar yaitu perumahan (R1, R2, R3, R4) sebesar 39,33% dan Hutan Produksi Terbatas (HPT) 36,99%. Zona perumahan terdiri dari sub zona perumahan kepadatan tinggi (R1), sub zona perumahan kepadatan sedang (R2), sub zona perumahan kepadatan rendah (R3) dan sub zona perumahan pesisir (R4).

4. SIMPULAN

Kesesuaian habitat ekosistem mangrove di Kota Tanjungpinang berdasarkan kriteria ekologi mangrove diperoleh luas lahan yaitu sangat sesuai seluas 1227,87 Ha, sesuai 2651,52 Ha, dan kriteria cukup sesuai dengan luas 412,84 Ha. Habitat ekosistem mangrove ideal yang ada di Kota Tanjungpinang telah direncanakan dalam Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) sebagai kawasan budidaya antara lain berupa zona perumahan, perdagangan jasa, perkantoran, industri sehingga terjadi penyimpangan kesesuaian berdasarkan kriteria ekologi ekosistem mangrove. Rencana peruntukan zona perumahan memiliki luas penyimpangan terluas yaitu 39,33%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih Penulis ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Maritim Raja Ali Haji yang telah memfasilitasi penelitian ini melalui program Kedaireka UMR AH Tahun 2022; serta Pemerintah Kota Tanjungpinang yang telah membantu memberikan informasi dan data.

6. REFERENSI

- Alsita, I., Nasrun, N., Ikhsan, N., Sahari, S., & Tassakka, M.I.S. (2023). Kesesuaian Kawasan Hutan Peo Waume Sebagai Ekowisata Mangrove Berkelanjutan Di Pulau Kapota, Kabupaten Wakatobi. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*. 9(2): 226-237. <https://doi.org/10.29303/jstl.v9i2.389>
- Amos, D., & Akib, S. (2023). A Review of Coastal Protection Using Artificial and Natural Countermeasures—Mangrove Vegetation and Polymers. *Eng*. 4(1): 941-953. <https://doi.org/10.3390/eng4010055>
- De Dominicis, M., Wolf, J., van Hespren, R., Zheng, P., & Hu, Z. (2023). Mangrove forests can be an effective coastal defence in the Pearl River Delta, China. *Communications Earth and Environment*. 4:13. <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00672-7>
- Farhana, F., Zulfikar, A., & Koenawan, C.J. (2016). Analisis Kesesuaian Lahan Pada Kawasan Rehabilitasi Mangrove di Desa Temburun Kabupaten Kepulauan Anambas. *Repository UMR AH*. 1-14.
- Hakim, B.A., Kustiyanto, E., Cholisoh, E., Airawati, M.N., Wibawa, B., Susilo, Y.S., & Asharo, R.K. (2022). Assessing Environmental Physics: Tidal Flood Impact with Multidiscipline Approach (Case Study Coastal Cities Semarang Indonesia). *Journal of Physics: Conference Series*. 2377(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2377/1/012059>
- Hauer, M., Mueller, V., Sheriff, G., & Zhong, Q. (2021). More than a nuisance: Measuring how sea level rise delays commuters in Miami, FL. *Environmental Research Letters*. 16(6). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abfd5c>
- Hülse, S., McDonald, R. I., Chaplin-Kramer, R., Bresch, D. N., Sharp, R., Worthington, T., & Kropf, C. M. (2023). *Global coastal protection benefits of ecosystems - past, present, and under climate change*.
- Ibell, K.M. (2020). *Ecologies Design: A Coastal Planning Strategy for Adaption in Response to Climate Change*. Routledge. London. <https://doi.org/10.4324/9780429279904>
- Ihinegbu, C., Mönlich, S., & Akukwe, T. (2023). Scientific Evidence for the Effectiveness of Mangrove Forests in Reducing Floods and Associated Hazards in Coastal Areas. *Climate*. 11(4). 79. <https://doi.org/10.3390/cli11040079>
- Karamouz, M., Zoghi, A., & Mahmoudi, S. (2022). Flood Modeling in Coastal Cities and Flow through Vegetated BMPs: Conceptual

- Design. *Journal of Hydrologic Engineering*. 27(10). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)he.1943-5584.0002206](https://doi.org/10.1061/(asce)he.1943-5584.0002206)
- Kazemi, A., Castillo, L., & Curet, O.M. (2021). Mangrove roots model suggest an optimal porosity to prevent erosion. In *Scientific Reports*. 11: 9969. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88119-5>
- Lane, K., Charles-Guzman, K., Wheeler, K., Abid, Z., Graber, N., & Matte, T. (2013). Health effects of coastal storms and flooding in urban areas: A review and vulnerability assessment. *Journal of Environmental and Public Health*. 2013: 13. <https://doi.org/10.1155/2013/913064>
- Lazoglou, M. (2022). Strengthening the Resilience of Coastal Cities against Climate Change through Spatial Planning: Evidence from Greece. *Current Urban Studies*. 10(04): 639-654. <https://doi.org/10.4236/cus.2022.104038>
- Nowak, M. J., Monteiro, R., Olcina-Cantos, J., & Vagiona, D.G. (2023). Spatial Planning Response to the Challenges of Climate Change Adaptation: An Analysis of Selected Instruments and Good Practices in Europe. *Sustainability (Switzerland)*. 15(13). <https://doi.org/10.3390/su151310431>
- Pennings, S.C., Glazner, R.M., Hughes, Z.J., Kominoski, J.S., & Armitage, A.R. (2021). Effects of mangrove cover on coastal erosion during a hurricane in Texas, USA. *Ecology*. 102(4): 1-8. <https://doi.org/10.1002/ecy.3309>
- Saunders, F., Gilek, M., Ikaunieca, A., Tafon, R.V., Gee, K., & Zaucha, J. (2020). Theorizing social sustainability and justice in marine spatial planning: Democracy, diversity, and equity. *Sustainability (Switzerland)*. 12(6): 1-18. <https://doi.org/10.3390/su12062560>
- Syahid, L.N., Syakti, A.D., Virtriana, R., Windupranata, W., Sudhana, S.A., Wilwatikta, F.N., Fauzi, A.I., & Wikantika, K. (2020). Land suitability analysis for global mangrove rehabilitation in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 500(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/500/1/012010>
- Tri, I.M., Mulyani, H., Listiati, E.E., Susanti, B.T., & Suwarno, D. (2017). Evaluation of Home Sanitation System in Tidal Areas, A Case Study of Kemijen Village, Semarang, Indonesia. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 7(11): 208-218. www.ijsrp.org
- Wahyudin, Y., Mahipal, & Lesmana, D. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indikator Penentuan Kelayakan Dan Kesesuaian Lokasi Pembangunan Pulau Kecil Berbasis Sistem Sosial-Ekologi. *Jurnal Mina Sains*. 8(2). 89-100. <https://doi.org/10.30997/jmss.v8i2.7021>
- Wardhana, I. (2020). Pengelolaan Wilayah dan Sumber Daya Pesisir Terintegrasi Dalam Implementasi Rencana Tata Ruang Kawasan Industri Oleochemical Malay Kutai Timur; (Sebuah Telaah Kritis). *Jurnal Renaissance*. 5(01): 599-609.
- Young, C.E., Cunniff, S.E., & McDow, W.C. (2022). Evaluating and tracking investments in natural infrastructure to reduce coastal flooding hazards. *Sustainable and Resilient Infrastructure*. 7(5): 421-438. <https://doi.org/10.1080/23789689.2021.1920662>
- Zainal, Ismail, K., & Lestari, F. (2017). Kajian Potensi Ekosistem Mangrove Sebagai Pencanaan Kawasan Konservasi di Dusun Nuan Desa Matak Kabupaten Kepulauan Anambas. *Repository UMRAH*.
- Zakia, R., & Lestari, F. (2022). Karakteristik Ekologi Ekosistem Mangrove di Perairan Estuari Sei Carang Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *Jurnal Akuatiklestari*. 6(1): 62-68. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v6i1.5534>
- Zaky, A.R., Suryono, C.A., & Pribadi, R. (2012). Kajian Kondisi Lahan Mangrove di Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak dan Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Journal of Marine Research*. 1(2). 88-97. <https://doi.org/10.14710/jmr.v1i2.2024>
- Zefri. (2008). *Model Rencana Tata Ruang Untuk Pengelolaan Wilayah Pesisir (Kasus Wilayah Pesisir Kabupaten Bekasi)*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing.
- Zhang, X., Lin, P., & Chen, X. (2022). Coastal Protection by Planted Mangrove Forest during Typhoon Mangkhut. *Journal of Marine Science and Engineering*. 10(9). <https://doi.org/10.3390/jmse10091288>