

Satu dekade urbanisasi Tangerang Raya: Analisis perubahan lahan terbangun menggunakan NDBI dan bahaya kekeringan

A decade of urbanization in Greater Tangerang: Mapping built-up land change using the Normalized Difference Built-up Index (NDBI) and drought hazards

Fathin Aulia Rahman^{1*}

¹Manajemen Bencana, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

*Email korespondensi: fathin.auliarahman@budiluhur.ac.id

Abstrak. Tangerang Raya, yang mencakup Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan, dan Kabupaten Tangerang, mengalami urbanisasi pesat dalam satu dekade terakhir yang mendorong perluasan area terbangun secara signifikan. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan area terbangun dari tahun 2014–2023 menggunakan indeks NDBI (*Normalized Difference Built-up Index*) serta mengidentifikasi keterkaitannya dengan tingkat bahaya kekeringan. Metode penelitian mengombinasikan analisis spasial citra satelit Landsat 8 OLI USGS dengan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk penyusunan peta bahaya kekeringan berdasarkan variabel penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan curah hujan. Integrasi AHP dan analisis spasial digunakan untuk mengidentifikasi tipologi hubungan antara bahaya kekeringan dengan pertumbuhan lahan terbangun. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan area terbangun yang masif. Luas area terbangun pada kelas permukiman padat meningkat lebih dari 120% antara tahun 2014-2023, berdasarkan rerata Kawasan Perkotaan Tangerang Raya. Pertumbuhan ini terjadi terutama di kawasan perkotaan dan sepanjang jaringan infrastruktur utama, yang meluas hingga wilayah pinggiran. Pertumbuhan terpadat terjadi di Pamulang, Pondok Aren, Ciputat, Larangan, dan Ciledug, serta wilayah Pagedangan, Sindang Jaya, dan Tigaraksa di Kabupaten Tangerang. Pertumbuhan tersebut berkorelasi positif dengan peningkatan indeks bahaya kekeringan, sehingga diperlukan perencanaan tata ruang yang berkelanjutan dan berbasis mitigasi risiko di Tangerang Raya.

Kata Kunci: Kekeringan; NDBI; Pemetaan; Tangerang Raya; Urbanisasi

Abstract. Greater Tangerang, comprising Tangerang City, South Tangerang City, and Tangerang Regency, has experienced rapid urbanization over the last decade, resulting in significant expansion of built-up areas. This study aims to analyze changes in built-up land between 2014 and 2023 using the Normalized Difference Built-up Index (NDBI) and to examine their relationship with drought hazard levels. The research combines spatial analysis of Landsat 8 OLI imagery obtained from the United States Geological Survey (USGS) with the Analytical Hierarchy Process (AHP) to develop a drought hazard map based on land use, slope, soil type, and rainfall variables. The integration of AHP and spatial analysis was employed to examine the relationship between drought hazard distribution and built-up land growth. The results reveal substantial urban expansion, with built-up land in dense residential areas increasing by more than 120% between 2014 and 2023 on average across the urban areas of Greater Tangerang. This growth occurred primarily in urban centers and along major infrastructure corridors, extending into peri-urban areas. The highest rates of built-up land expansion were observed in Pamulang, Pondok Aren, Ciputat, Larangan, and Ciledug Districts, as well as in Pagedangan, Sindang Jaya, and Tigaraksa Districts of Tangerang Regency. The expansion of built-up land was positively correlated with increasing drought hazard levels, highlighting the need for sustainable and risk-informed spatial planning strategies in Greater Tangerang.

Keywords: Drought; Greater Tangerang; Mapping; NDBI; Urbanization

1. Pendahuluan

Urbanisasi merupakan fenomena global yang ditandai dengan perpindahan penduduk dari daerah pedesaan ke perkotaan. Proses ini didorong oleh berbagai faktor, seperti peluang ekonomi yang lebih baik, akses terhadap layanan publik, dan gaya hidup urban yang menarik [1]. Indonesia, sebagai negara berkembang dengan tingkat urbanisasi yang tinggi, turut mengalami dinamika urbanisasi yang kompleks. Tangerang Raya, yang terletak di Provinsi Banten dan berbatasan langsung dengan Jakarta, menjadi salah satu wilayah yang mengalami pertumbuhan urbanisasi paling pesat di Indonesia. Lokasinya yang strategis, dekat dengan pusat bisnis Jakarta, serta adanya berbagai kawasan industri telah menarik minat penduduk untuk bermigrasi dan menetap di wilayah ini.

Pertumbuhan urbanisasi yang cepat di Tangerang Raya membawa sejumlah dampak yang kompleks, baik positif maupun negatif. Pada satu sisi, urbanisasi dapat mendorong pertumbuhan ekonomi, menciptakan lapangan kerja, dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Namun, di sisi lain, urbanisasi yang tidak terkendali dapat menimbulkan berbagai masalah, seperti: 1) Perubahan tutupan lahan berupa laju konversi lahan dari area hijau menjadi area terbangun yang semakin cepat mengancam keanekaragaman hayati, mengurangi kapasitas penyerapan air, dan meningkatkan risiko bencana hidrometeorologi seperti banjir, kekeringan dan longsor [2]. 2) Pencemaran lingkungan berupa terjadinya peningkatan aktivitas industri dan transportasi di wilayah urban yang berkontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca, polusi udara, dan pencemaran air [3]. 3) Kemacetan lalu lintas akibat pertumbuhan penduduk yang pesat dan tidak diimbangi dengan pengembangan

Received: May 31, 2025; Accepted: November 04, 2025; Available online: July 31, 2026

337

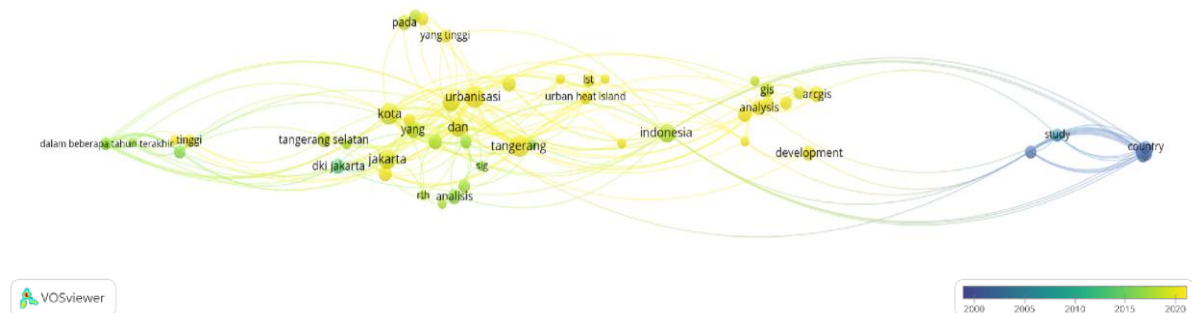
2598-019X Copyright © 2026, REGION: Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif

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

infrastruktur transportasi yang memadai menyebabkan kemacetan lalu lintas yang parah [4].
4) Urbanisasi yang cepat dapat memicu berbagai permasalahan sosial, seperti kemiskinan, pengangguran, dan kriminalitas [5].

Memahami dampak dari urbanisasi yang cepat di Tangerang Raya untuk merumuskan kebijakan yang tepat, diperlukan pemahaman yang mendalam mengenai perubahan area terbangun yang terjadi. Pemetaan dan analisis perubahan area terbangun dapat memberikan informasi yang berharga tentang luas dan distribusi area terbangun, data ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi kawasan yang mengalami pertumbuhan urbanisasi paling cepat dan untuk mengestimasi kebutuhan infrastruktur di masa depan [6]. Melalui analisis pola pertumbuhan urban dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang mendorong urbanisasi dan mengidentifikasi kawasan yang rentan terhadap pengembangan yang tidak berorientasi terhadap risiko bencana. Dampak terhadap lingkungan dapat menyebabkan perubahan pada iklim mikro, kualitas air, dan keanekaragaman hayati [7]. Pemetaan perubahan area terbangun dapat membantu mengidentifikasi area yang perlu dilindungi, direhabilitasi dan dihindari akibat berada di wilayah rawan bencana.

Penelitian mengenai transformasi urban di wilayah Tangerang Raya telah menjadi fokus perhatian para akademisi dalam beberapa dekade terakhir.



Gambar 1. Hasil analisis bibliometrik Google Scholar mengenai urbanisasi Tangerang Raya periode 1989-2023.

Berdasarkan Gambar 1, hasil analisis sederhana bibliometrik menggunakan *VOSviewer* pada memberikan gambaran yang komprehensif tentang perkembangan penelitian dalam bidang ini. Kata kunci yang digunakan dalam menampilkan hasil penelitian terdahulu menggunakan kata "urbanisasi", "Tangerang Raya", dan "GIS" mendominasi jaringan, menunjukkan bahwa penelitian-penelitian sebelumnya telah berhasil mengidentifikasi tren utama dalam perubahan lanskap perkotaan di wilayah tersebut.

Metode spasial dengan aplikasi ArcGIS telah menjadi alat yang populer dalam memetakan dan menganalisis tingkat urbanisasi. Penelitian-penelitian terdahulu telah berhasil menunjukkan bagaimana Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk mengidentifikasi perluasan area terbangun, perubahan tutupan lahan, dan dampaknya terhadap lingkungan. Hasil

penelitian yang dilakukan Rahman (2025) [8] melalui analisis spasial menunjukkan tingkat bahaya tinggi kekeringan Provinsi Banten tersebar di bagian utara yang didominasi oleh kota-kota besar seperti Kota Cilegon, Kabupaten Serang, Kota Serang, Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan, dan Kabupaten Tangerang. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ally [9] dengan menganalisis keterkaitan spasio-temporal NDVI dan NDBI di Kota Surakarta selama 1 dekade menunjukkan terjadinya kenaikan intensitas lahan terbangun (NDBI) serta diikuti dengan penurunan kerapatan vegetasi (NDVI) yang artinya terjadi penurunan luas zona hijau. Riset [10] menegaskan bahwa indeks lahan terbangun (NDBI) berkorelasi kuat terhadap LST (*land surface temperature*) karena kenaikan indeks NDBI dapat memicu kenaikan LST sehingga memperburuk tingkat bahaya kekeringan di wilayah dengan indeks lahan terbangun (NDBI) tinggi.

Kebaruan penelitian ini adalah penggunaan metode NDBI (*Normalized Difference Built-Up Index*) dalam menganalisis area terbangun selama satu dekade (2014-2023) yang dilakukan secara lebih detail dan spesifik serta menghubungkan fenomena urbanisasi dengan bencana hidrometeorologi kekeringan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pemahaman yang lebih mendalam mengenai transformasi urban di Tangerang Raya. Melalui penelitian kuantitatif dengan analisis spasial menggunakan aplikasi ArcGIS dan metode NDBI, diharapkan dapat memberikan gambaran area terbangun secara detail serta memberikan perspektif baru mengenai fenomena urbanisasi yang terjadi di wilayah Tangerang Raya.

2. Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang bertujuan untuk menganalisis perkembangan area terbangun di wilayah Tangerang Raya. Data utama yang digunakan berasal dari citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS dengan pemrosesan pada Band 5 (NIR) dan Band 6 (SWIR) untuk mendeteksi area terbangun. Wilayah penelitian mencakup Kota Tangerang (13 kecamatan), Kota Tangerang Selatan (7 kecamatan), dan Kabupaten Tangerang (29 kecamatan), yang memiliki peran strategis sebagai daerah penyangga Jakarta dengan perkembangan industri yang pesat. Sampel penelitian dipilih berdasarkan tingkat pertumbuhan area terbangun tertinggi di setiap kota/kabupaten melalui analisis perubahan piksel dengan resolusi 30 x 30 meter. Data batas administrasi dan citra satelit penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Data batas administrasi.

No	Kode Wil	Nama Kab/Kota	Sumber	Skala	Tahun Data RBI
1	3603	Kab. Tangerang	Badan Informasi Geospasial (BIG)	1:25.000	2022
2	3671	Kota Tangerang	Badan Informasi Geospasial (BIG)	1:25.000	2022
3	3674	Kota Tangerang Selatan	Badan Informasi Geospasial (BIG)	1:25.000	2022

Tabel 2. Data citra satelit penelitian.

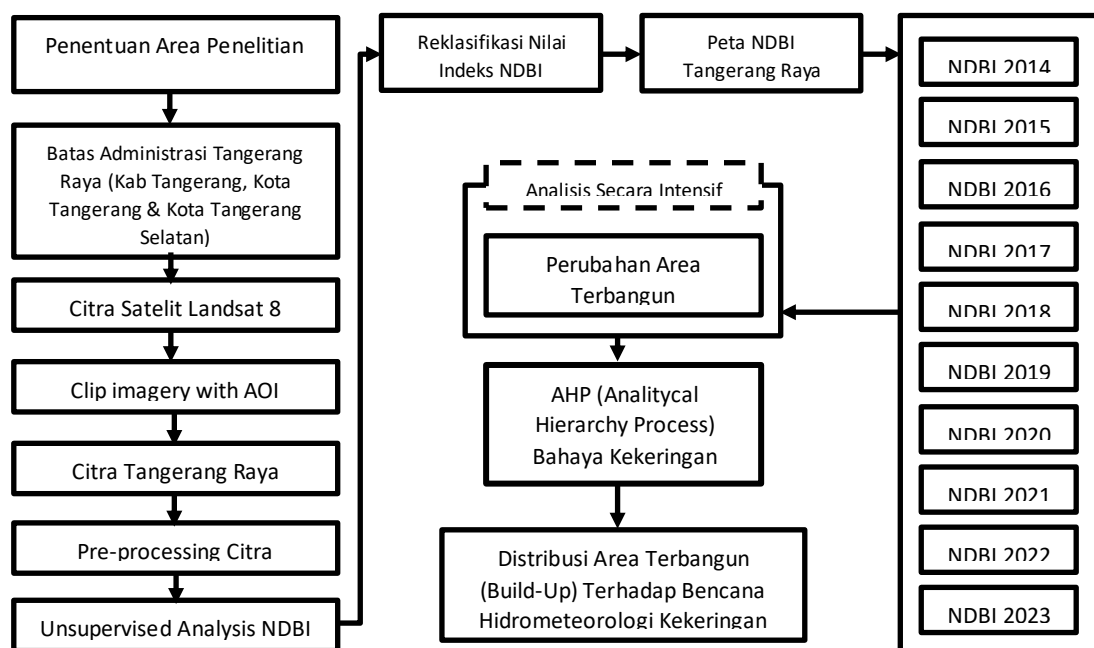
No	Sumber Data Satelit	Sensor	Saluran/Band	Path/Row	Tanggal
1	Landsat 8	<i>Operational Land</i>	Band 5 – <i>Near Infrared</i>	122/064	13 September 2014
	USGS	<i>Imager (OLI)</i>	(<i>NIR</i>) & Band 6 – SWIR 1		
2	Landsat 8	<i>Operational Land</i>	Band 5 – <i>Near Infrared</i>	122/064	31 Agustus 2015
	USGS	<i>Imager (OLI)</i>	(<i>NIR</i>) & Band 6 – SWIR 1		
3	Landsat 8	<i>Operational Land</i>	Band 5 – <i>Near Infrared</i>	122/064	17 Agustus 2016
	USGS	<i>Imager (OLI)</i>	(<i>NIR</i>) & Band 6 – SWIR 1		
4	Landsat 8	<i>Operational Land</i>	Band 5 – <i>Near Infrared</i>	122/064	04 Agustus 2017
	USGS	<i>Imager (OLI)</i>	(<i>NIR</i>) & Band 6 – SWIR 1		
5	Landsat 8	<i>Operational Land</i>	Band 5 – <i>Near Infrared</i>	122/064	06 Juli 2018
	USGS	<i>Imager (OLI)</i>	(<i>NIR</i>) & Band 6 – SWIR 1		
6	Landsat 8	<i>Operational Land</i>	Band 5 – <i>Near Infrared</i>	122/064	11 September 2019
	USGS	<i>Imager (OLI)</i>	(<i>NIR</i>) & Band 6 – SWIR 1		
7	Landsat 8	<i>Operational Land</i>	Band 5 – <i>Near Infrared</i>	122/064	22 April 2020
	USGS	<i>Imager (OLI)</i>	(<i>NIR</i>) & Band 6 – SWIR 1		
8	Landsat 8	<i>Operational Land</i>	Band 5 – <i>Near Infrared</i>	122/064	11 Mei 2021
	USGS	<i>Imager (OLI)</i>	(<i>NIR</i>) & Band 6 – SWIR 1		
9	Landsat 8	<i>Operational Land</i>	Band 5 – <i>Near Infrared</i>	122/064	09 Juli 2022
	USGS	<i>Imager (OLI)</i>	(<i>NIR</i>) & Band 6 – SWIR 1		
10	Landsat 8	<i>Operational Land</i>	Band 5 – <i>Near Infrared</i>	122/064	06 September 2023
	USGS	<i>Imager (OLI)</i>	(<i>NIR</i>) & Band 6 – SWIR 1		

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi, survei lapangan, serta pemrosesan data citra satelit. Studi dokumentasi melibatkan pengumpulan data sekunder dari berbagai sumber seperti USGS, BIG, dan Inarisk BNPB. Survei lapangan mencakup observasi langsung, wawancara dengan informan, serta *ground check* menggunakan GPS dan kamera untuk validasi data. Analisis data dilakukan dengan metode NDBI (*Normalized Difference Built-Up Index*), yang menghitung tingkat kepadatan area terbangun berdasarkan perbedaan reflektansi Band 5 dan Band 6.

$$NDBI = \frac{(SWIR-NIR)}{(SWIR+NIR)}$$

$$NDBI = \frac{\text{Band 6} - \text{Band 5}}{\text{Band 6} + \text{Band 5}}$$

Hasil analisis direpresentasikan dalam peta tematik yang menunjukkan distribusi spasial area terbangun dari tahun 2014 hingga 2023, sehingga dapat digunakan untuk analisis sebaran dampaknya terhadap bencana hidrometeorologi kekeringan.



Gambar 2. Proses pengolahan dan *overlay* data.

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2, analisis bahaya kekeringan wilayah Tangerang Raya dilakukan dengan melakukan *overlay* dan menghitung bobot dan skor dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*), parameter yang digunakan dalam penyusunan Peta Bahaya Kekeringan seperti pada Tabel 3.

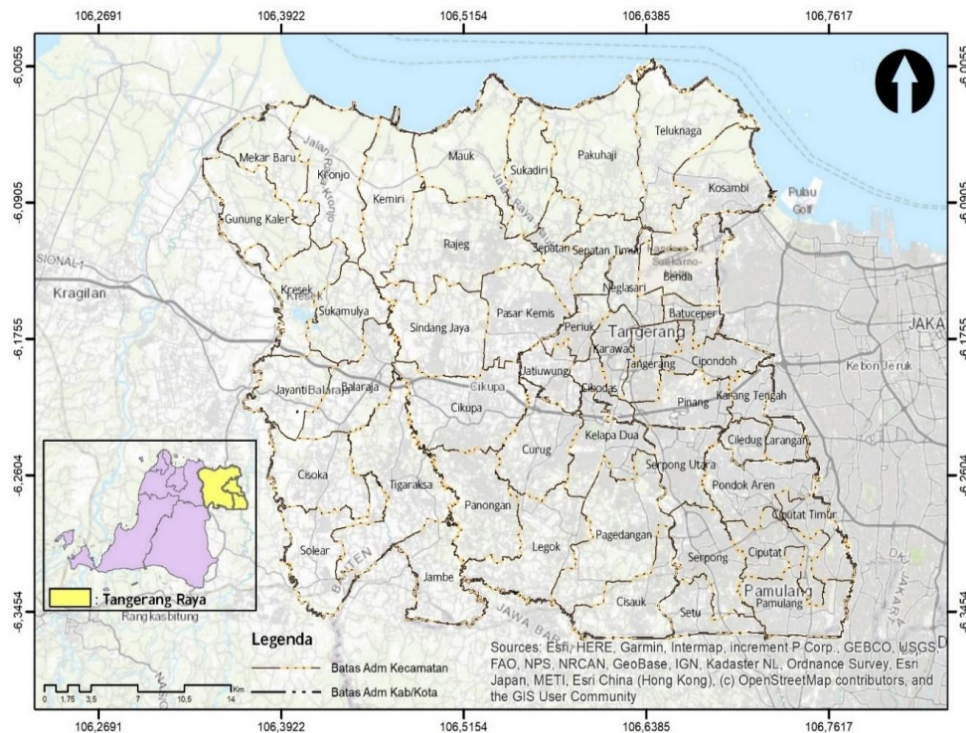
Tabel 3. Parameter, bobot, kelas dan skor penyusun peta bahaya kekeringan.

Parameter	Bobot	Kelas	Skor	Sumber Literatur
Penggunaan Lahan	0,332	Permukiman	18.996	[11]
		Sawah	9.503	
		Perkebunan	3.204	
		Hutan	1.586	
Kemiringan Lereng (<i>Slope</i>)	0,033	0-2 %	1.405	[12]
		2-5 %	1.004	
		5-15 %	0.559	
		15-40 %	0.194	
Jenis Tanah	0,064	> 40%	0.099	[13]
		Aluvial	0.466	
		Grumosol, Regosol	4.723	
		Mediteran, Litosol	1.151	
Curah Hujan (Mm/Thn)	0,434	<1000	29.648	[8]
		1000 - 2000	8.276	
		2000 - 2500	3.762	
		2500 - 3000	1.797	
Jarak dengan Sungai	0,137	0-100 m	0.678	[8]
		101-250 m	1.890	
		251-500 m	3.212	
		> 500 m	7.844	

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Gambaran umum wilayah penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Provinsi Banten dengan cakupan wilayah Tangerang Raya yang terdiri dari Kabupaten Tangerang, Kota Tangerang, dan Kota Tangerang Selatan. Tangerang Raya merupakan kawasan aglomerasi yang berperan sebagai kawasan terkonsentrasi secara spasial dari aktivitas ekonomi di kawasan perkotaan karena penghematan akibat lokasi yang berdekatan (*economies of proximity*) yang diasosiasikan dengan kluster spasial dari perusahaan, para pekerja dan konsumen [14]. Wilayah Tangerang Raya dinilai berperan penting sebagai daerah penyangga Jakarta karena faktor geografis maupun terintegrasinya infrastruktur transportasi. Kota Tangerang dan Kota Tangerang Selatan hanya berjarak beberapa kilometer dari Jakarta, sedangkan Kabupaten Tangerang terhubung melalui jaringan jalan tol, kereta listrik (KRL), dan akses bandara. Sebagai daerah penyangga, Tangerang Raya menjadi kawasan industri besar seperti pada wilayah Cikupa, Curug, dan Bitung [15]. Banyak perusahaan besar memilih wilayah Tangerang sebagai lokasi pabrik, kantor dan pergudangan karena letaknya yang strategis dan dekat dengan Jakarta, serta memiliki akses langsung terhadap pelabuhan Tanjung Priok dan Bandara Soekarno-Hatta. Peta administrasi Tangerang Raya dapat dilihat pada Gambar 3.

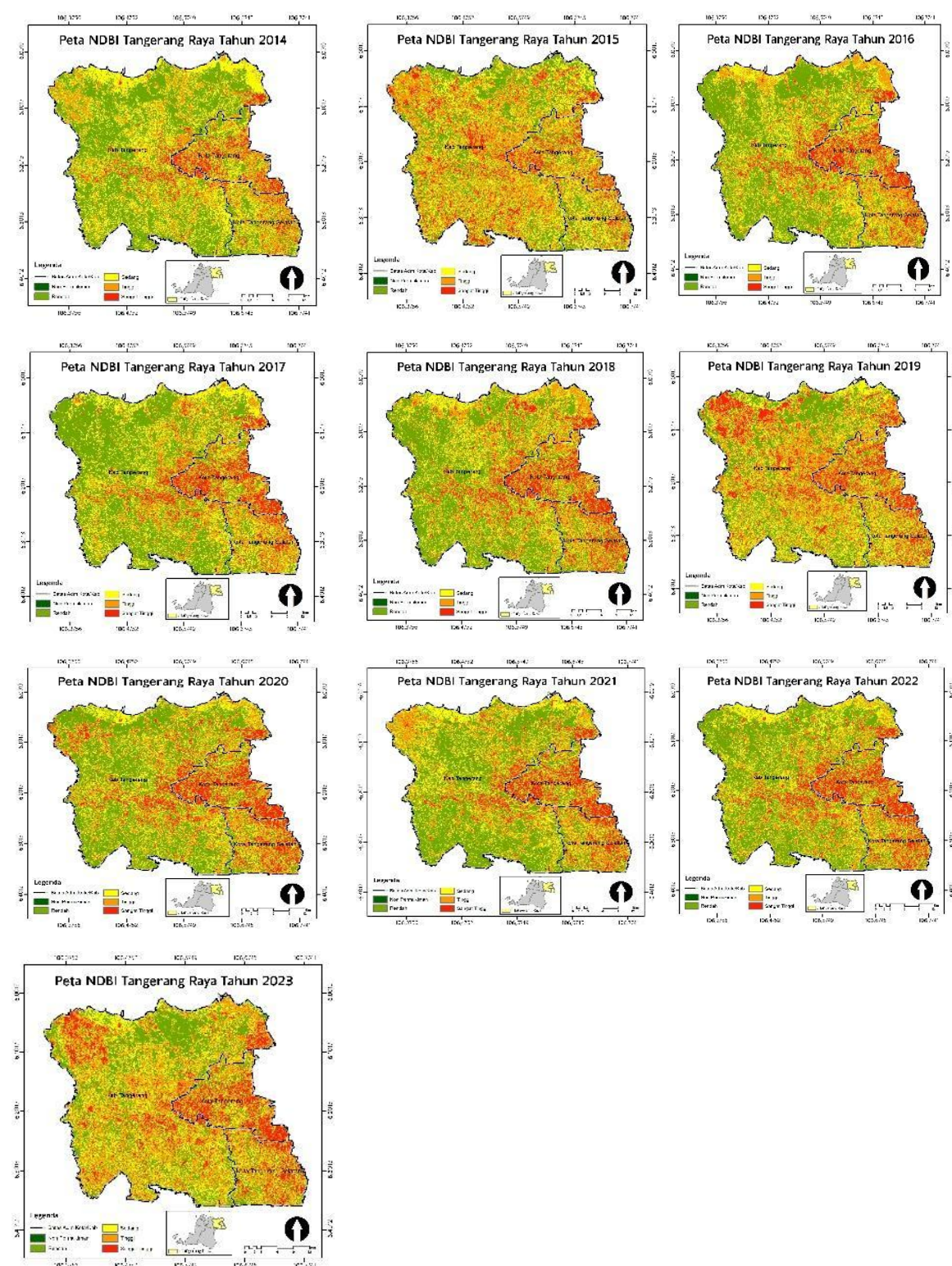


Gambar 3. Peta administrasi Tangerang Raya.

Keberadaan kawasan industri besar, turut memberikan dampak besar terhadap perkembangan area terbangun (*built-up*) di wilayah Tangerang Raya. Adanya faktor nilai strategis tersebut menjadikan wilayah aglomerasi Tangerang Raya menjadi pilihan utama untuk industri besar seperti manufaktur, elektronik, otomotif, dan tekstil. Berkembangnya wilayah industri tersebut turut memengaruhi secara langsung area terbangun untuk kebutuhan permukiman, khususnya banyak dibuka *cluster-cluster* baru baik dari pengembang besar maupun pengembang kecil sejak satu dekade terakhir akibat meningkatnya kebutuhan hunian para pekerja industri dan pekerja komuter di wilayah Jakarta.

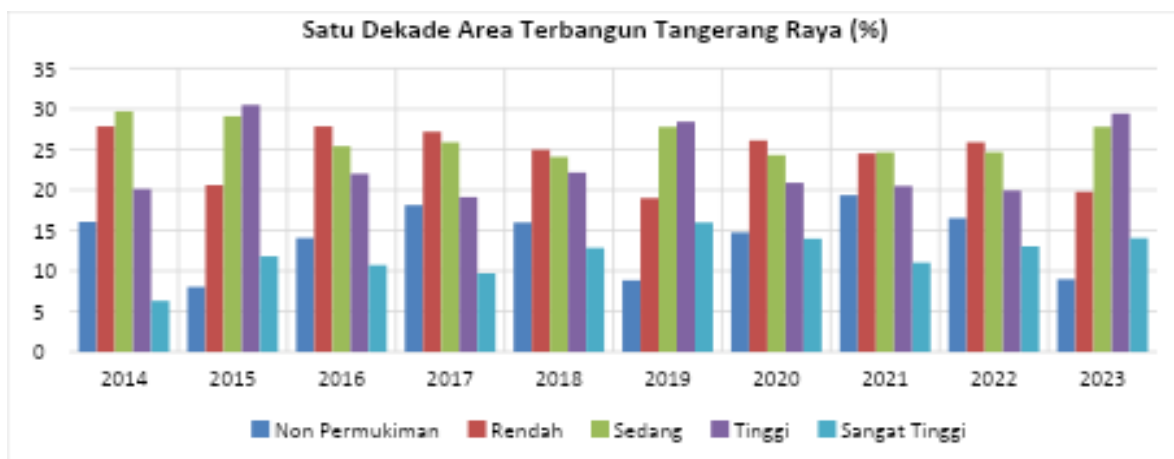
3.2. Perubahan area terbangun Tangerang Raya 2014-2023

Perubahan area terbangun (*built-up*) di wilayah Tangerang Raya dari tahun 2014 hingga 2023 menunjukkan tren peningkatan yang signifikan. Berdasarkan peta hasil pengolahan NDBI Gambar 4, area terbangun yang ditandai dengan warna merah semakin meluas dari tahun ke tahun, terutama di pusat-pusat kota seperti Kota Tangerang dan Kota Tangerang Selatan. Ekspansi area terbangun ini tidak hanya terlihat di wilayah inti perkotaan tetapi juga meluas ke daerah pinggiran yang sebelumnya didominasi oleh area vegetasi atau lahan tidak terbangun, yang ditunjukkan oleh pergeseran warna dari hijau ke merah pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta NDBI area terbangun Tangerang Raya 2014-2023.

Peningkatan area terbangun terlihat lebih dominan di pusat kota serta wilayah yang dekat dengan infrastruktur utama seperti jalan tol atau kawasan komersial. Proses urbanisasi yang berlangsung ini tidak hanya mencerminkan pertumbuhan ekonomi dan populasi di Tangerang Raya, tetapi juga menimbulkan potensi dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pengurangan area resapan air yang dapat meningkatkan risiko bencana hidrometeorologi, seperti banjir. Analisis ini menunjukkan pola perkembangan urban yang terpusat di beberapa area tertentu, diikuti dengan ekspansi ke wilayah pinggiran. Fenomena ini menjadi indikasi penting untuk perencanaan tata ruang yang lebih berkelanjutan agar dampak negatif dari pertumbuhan area terbangun dapat diminimalkan. Kondisi ini sejalan dengan hasil kajian yang telah dilakukan oleh Aprildhahani [15], Purbani [16], dan Trimarwati [17], yang menyatakan bahwa perubahan penggunaan lahan, terutama di wilayah perkotaan, umumnya didorong oleh meningkatnya kebutuhan akan ruang seiring dengan pesatnya pembangunan di suatu daerah. Transformasi ini biasanya melibatkan alih fungsi ruang terbuka menjadi area terbangun (*built-up*), seperti permukiman, kawasan industri, serta infrastruktur seperti jalan dan fasilitas lainnya.



Gambar 5. Grafik pertumbuhan area terbangun Tangerang Raya 2014 – 2023.

Berdasarkan Gambar 5, faktor utama yang mendorong perubahan area terbangun secara signifikan adalah pertumbuhan populasi, pembangunan infrastruktur, dan peningkatan aktivitas ekonomi di wilayah tersebut. Wilayah yang berdekatan dengan akses jalan utama dan kawasan industri menjadi area dengan intensitas pembangunan yang tinggi. Kondisi demikian mencerminkan dinamika urbanisasi yang pesat di Tangerang Raya, transformasi penggunaan lahan dari non-terbangun menjadi terbangun terjadi dalam skala yang luas. Perubahan ini menjadi indikator utama dari tekanan pembangunan yang terus meningkat di kawasan tersebut. Hasil analisis selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Baiquni dan Soetioko [18] yang menyampaikan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan area terbangun secara signifikan yaitu; faktor ketersediaan fasilitas sosial, pelayanan, ekonomi dan lingkungan, kemudahan akses dan kenyamanan.

3.2.1. Perubahan area terbangun Kota Tangerang Selatan 2014-2023. Satu dekade terakhir, Kota Tangerang Selatan mengalami pertumbuhan area terbangun yang signifikan, sebagaimana terlihat pada Tabel 4, dalam data tahun 2014 hingga 2023. Perubahan luas lahan terbangun tidak hanya mencerminkan ekspansi wilayah perkotaan, tetapi juga pergeseran terhadap tingkat kepadatan penggunaan lahan. Pada tahun 2014, total area terbangun mencapai sekitar 16.474 Ha. Tingkat urbanisasi semakin meningkat hingga tahun 2023 dengan terjadinya redistribusi dalam kategori kepadatan. Salah satu tren utama yang terlihat adalah peningkatan area dengan kepadatan sangat tinggi, yang menunjukkan intensifikasi penggunaan lahan di beberapa kecamatan

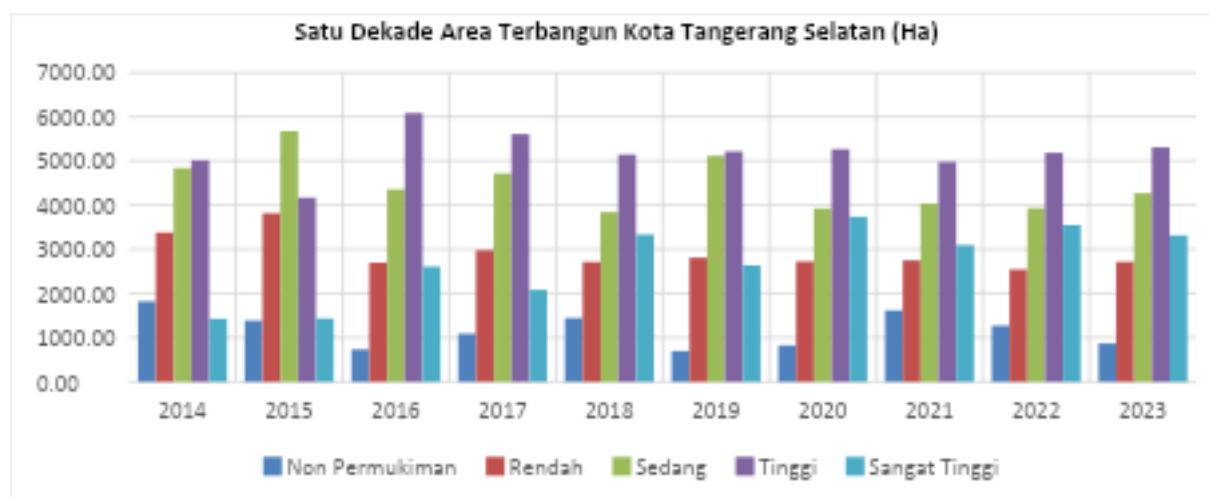
Tabel 4. Luas Area Terbangun 10 Tahun Kota Tangerang Selatan.

Kategori	Tahun (Ha)										Perubahan 2014- 2023 (ha)	Pertumbuhan 2014- 2023 (%)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
Non Permukiman	1.819,65	1.385,49	733,09	1.088,32	1.442,79	696,11	824,19	1.615,81	1.271,03	866,96	-952,69	-52,35
Permukiman Kepadatan Rendah	3.377,98	3.814,22	2.695,39	2.978,56	2.712,45	2.810,37	2.725,16	2.749,29	2.542,84	2.715,39	-662,59	-19,61
Permukiman Kepadatan Sedang	4.838,45	5.673,06	4.356,21	4.716,58	3.841,34	5.115,31	3.923,51	4.036,70	3.930,11	4.269,92	-568,53	-11,75
Permukiman Kepadatan Tinggi	5.012,31	4.167,85	6.082,06	5.607,90	5.144,72	5.214,82	5.265,12	4.976,60	5.183,62	5.305,63	+293,32	+5,85
Permukiman Kepadatan Sangat Tinggi	1.425,90	1.432,91	2.607,28	2.082,37	3.333,00	2.637,27	3.736,01	3.095,82	3.546,58	3.315,72	+1.889,82	+132,54
Total	16.474,29	16.473,52	16.474,04	16.473,73	16.474,30	16.473,89	16.473,99	16.474,21	16.474,17	16.473,62	-0,67	-0,00

Tiga kecamatan dengan pertumbuhan area terbangun terbesar dalam periode 2014 hingga 2023 adalah Kecamatan Pamulang, Pondok Aren, dan Ciputat. Kecamatan Pamulang mengalami peningkatan luas kategori kepadatan sangat tinggi dari 298 Ha pada tahun 2014 menjadi 731 Ha pada 2023, kondisi ini menunjukkan intensifikasi pembangunan yang pesat. Kecamatan Pondok Aren mengalami lonjakan yang signifikan dalam kategori sangat tinggi, dari semula 347 Ha pada 2014 menjadi 829 Ha pada 2023. Kecamatan Ciputat mengikuti dengan peningkatan dari 231 Ha pada 2014 menjadi 567 Ha pada 2023, hal ini menunjukkan pertumbuhan pesat di wilayah tersebut.

Sebaliknya, tiga kecamatan dengan pertumbuhan area terbangun paling kecil adalah Kecamatan Setu, Ciputat Timur, dan Serpong Utara. Kecamatan Setu mengalami pertumbuhan yang lebih lambat dalam kategori kepadatan sangat tinggi, hanya meningkat dari 86 Ha pada

2014 menjadi 174 Ha pada 2023. Kecamatan Ciputat Timur mengalami pertumbuhan yang lebih lambat, dengan kategori sangat tinggi dari 217 Ha menjadi 442 Ha dalam periode yang sama. Sedangkan Kecamatan Serpong Utara, meskipun mengalami peningkatan, tidak menunjukkan lonjakan pertumbuhan secepat kecamatan lain, dengan kenaikan kategori kepadatan sangat tinggi dari 189 ha pada 2014 menjadi 326 Ha pada 2023.



Gambar 6. Grafik pertumbuhan area terbangun Kota Tangerang Selatan 2014 – 2023.

Berdasarkan Gambar 6, data pertumbuhan area terbangun Tangerang Selatan tahun 2014, kategori kepadatan tinggi mencakup sekitar 5.012 ha, yang kemudian mengalami peningkatan menjadi 5.305 ha pada tahun 2023. Kategori sangat tinggi mengalami lonjakan lebih signifikan, dari 1.426 ha pada 2014 menjadi 3.316 ha pada 2023, menunjukkan peningkatan intensitas pembangunan di berbagai kecamatan. Sementara itu, kategori kepadatan non-permukiman mengalami fluktuasi, dari 1.820 ha pada 2014, menurun drastis hingga 696 ha pada 2019, sebelum kembali meningkat menjadi 867 ha pada 2023. Perubahan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar lahan yang sebelumnya belum dikembangkan telah mengalami konversi menjadi kawasan permukiman atau infrastruktur dengan tingkat kepadatan yang lebih tinggi. Secara keseluruhan, urbanisasi di Kota Tangerang Selatan terus mengalami perkembangan yang signifikan, dengan beberapa kecamatan mengalami peningkatan yang lebih cepat dibandingkan lainnya. Faktor-faktor seperti aksesibilitas, pembangunan infrastruktur, serta kebutuhan perumahan dan komersial kemungkinan besar menjadi pendorong utama perbedaan tingkat pertumbuhan area terbangun di berbagai kecamatan.

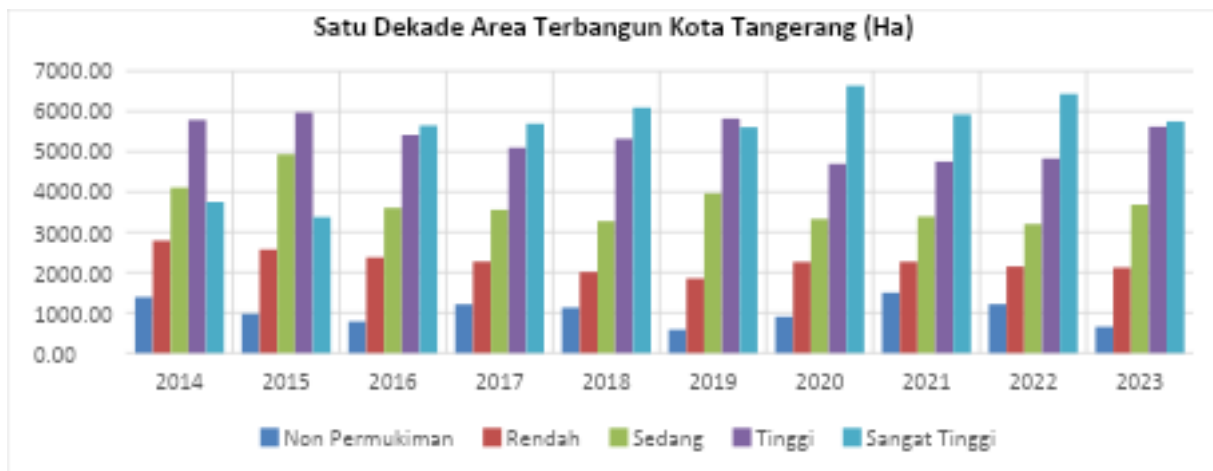
3.2.2. Perubahan area terbangun Kota Tangerang 2014-2023. Berdasarkan data pertumbuhan area terbangun Kota Tangerang pada tahun 2014 hingga 2023 pada Tabel 5, terjadi perubahan signifikan ditinjau berdasarkan wilayah kecamatan. Beberapa kecamatan di Kota Tangerang menunjukkan peningkatan yang cukup besar pada kategori permukiman berkepadatan sangat tinggi selama periode 2014–2023. Kecamatan Cipondoh mencatat peningkatan yang paling menonjol, dengan luas kawasan berkepadatan sangat tinggi meningkat dari sekitar 2.846 Ha pada tahun 2014 menjadi 7.064 Ha pada tahun 2023. Peningkatan serupa juga terjadi di

Kecamatan Pinang yang mengalami kenaikan dari 2.006 ha menjadi 4.962 Ha, serta Kecamatan Ciledug yang meningkat dari 2.024 Ha menjadi 4.676 Ha. Kecamatan Larangan dan Karangtengah juga menunjukkan pertumbuhan yang cukup signifikan pada kategori kepadatan sangat tinggi. Peningkatan kawasan berkepadatan sangat tinggi di kecamatan-kecamatan tersebut menunjukkan bahwa wilayah bagian selatan dan barat Kota Tangerang mengalami proses densifikasi yang cukup intensif. Pertumbuhan permukiman tidak lagi didominasi oleh ekspansi horizontal, melainkan melalui peningkatan intensitas pemanfaatan lahan pada kawasan yang telah berkembang sebelumnya. Kondisi ini terlihat dari bertambahnya luasan kategori kepadatan sangat tinggi yang diikuti oleh penurunan area non-permukiman dan permukiman berkepadatan rendah.

Tabel 5. Luas area terbangun 10 tahun Kota Tangerang.

Kategori	Tahun (Ha)										Perubahan 2014- 2023 (ha)	Pertumbuhan 2014- 2023 (%)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
Non Permukiman	1.389,03	973,64	782,66	1.209,55	1.127,66	581,09	903,15	1.498,64	1.212,71	652,21	-736,82	-53,05
Permukiman Kepadatan Rendah	2.789,48	2.570,04	2.375,02	2.269,99	2.012,75	1.851,90	2.261,02	2.266,80	2.148,44	2.121,19	-668,29	-23,96
Permukiman Kepadatan Sedang	4.107,24	4.932,90	3.604,94	3.555,92	3.273,99	3.964,78	3.328,76	3.388,44	3.202,53	3.682,82	-424,42	-10,33
Permukiman Kepadatan Tinggi	5.786,64	5.972,67	5.415,31	5.096,81	5.318,65	5.820,73	4.696,25	4.752,82	4.829,50	5.619,73	-166,91	-2,88
Permukiman Kepadatan Sangat Tinggi	3.752,62	3.375,59	5.647,12	5.692,86	6.092,02	5.606,57	6.636,40	5.918,36	6.431,74	5.749,08	+1.996,46	+53,20
Total	17.825,02	17.824,84	17.825,05	17.825,13	17.825,07	17.825,08	17.825,58	17.825,07	17.824,93	17.825,02	0,00	0,00

Di sisi lain, beberapa kecamatan seperti Benda, Neglasari, dan Tangerang menunjukkan kecenderungan yang lebih stabil atau bahkan mengalami penurunan pada kategori kepadatan sangat tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa proses perkembangan perkotaan di Kota Tangerang tidak berlangsung secara merata, melainkan terkonsentrasi pada kecamatan-kecamatan tertentu yang memiliki aksesibilitas tinggi, perkembangan infrastruktur yang pesat, serta kedekatan dengan pusat-pusat aktivitas perkotaan. Grafik pertumbuhan area terbangun Kota Tangerang pada 2014-2023 dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik pertumbuhan area terbangun Kota Tangerang 2014 – 2023.

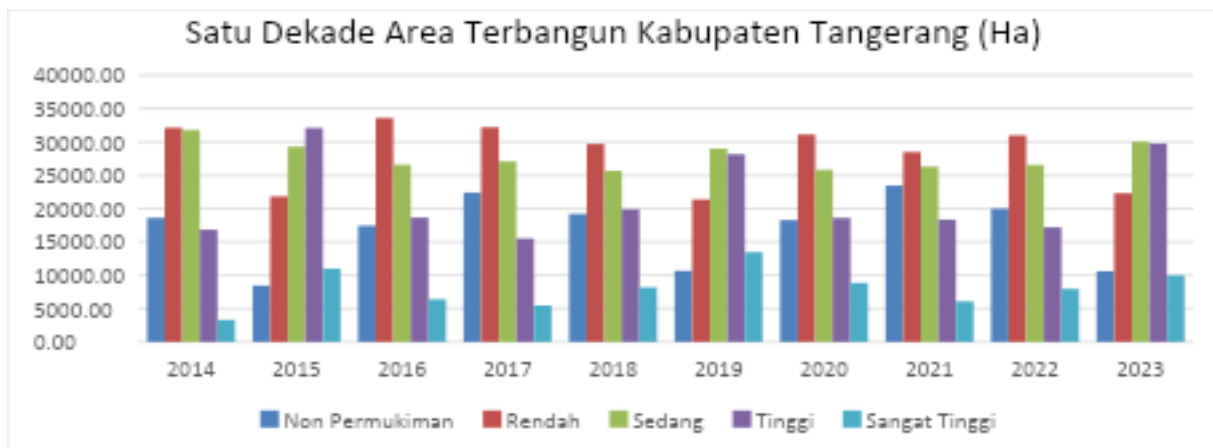
Secara spasial, tren tersebut menunjukkan adanya pergeseran pola perkembangan kota dari *urban sprawl* menuju densifikasi kawasan. Kota Tangerang tidak hanya mengalami perubahan dari sisi luasan area terbangun, tetapi juga peningkatan intensitas penggunaan lahan. Kondisi ini menuntut penyediaan infrastruktur perkotaan yang memadai, termasuk transportasi, drainase, ruang terbuka hijau, dan pelayanan publik, agar peningkatan kepadatan kawasan tidak menimbulkan tekanan lingkungan dan sosial yang berlebihan.

3.2.3. Perubahan area terbangun Kabupaten Tangerang 2014-2023. Kabupaten Tangerang telah mengalami perubahan signifikan dalam pola penggunaan lahannya, khususnya terkait pertumbuhan kawasan terbangun dari tahun 2014 hingga 2023. Berdasarkan luas area terbangun pada Tabel 6, terlihat adanya tren umum peningkatan intensitas permukiman di hampir seluruh kecamatan. Area non-permukiman yang semula mendominasi sebagian besar wilayah pada tahun 2014 secara bertahap mengalami penurunan luas secara signifikan, menunjukkan terjadinya konversi lahan ke bentuk pembangunan yang lebih intensif. Misalnya, Kecamatan Tigaraksa yang semula memiliki 1.482 hektare area non-permukiman pada tahun 2014, mengalami penurunan drastis menjadi hanya 247 Ha pada tahun 2023. Penurunan yang sama juga terlihat di Kecamatan Cikupa dan Cisauk, masing-masing kehilangan sekitar 70 persen lebih luas non-permukimannya dalam periode yang sama.

Tabel 6. Luas area terbangun 10 tahun Kabupaten Tangerang.

Kategori	Tahun (ha)										Perubahan 2014- 2023 (ha)	Pertumbuhan 2014- 2023 (%)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
Non Permukiman	18.621,43	8.462,45	17.443,91	22.408,17	19.213,29	10.673,42	18.291,16	23.453,74	20.002,62	10.602,24	-8.019,19	-43,06
Permukiman Kepadatan Rendah	32.134,00	21.836,81	33.601,96	32.205,91	29.694,55	21.372,27	31.119,24	28.491,57	30.989,75	22.304,56	-9.829,44	-30,59
Permukiman Kepadatan Sedang	31.793,38	29.277,70	26.584,70	27.083,12	25.695,38	29.014,90	25.825,69	26.298,62	26.553,46	30.044,07	-1.749,31	-5,50
Permukiman Kepadatan Tinggi	16.839,47	32.104,23	18.656,23	15.530,03	19.900,56	28.161,38	18.606,64	18.364,70	17.189,21	29.757,35	+12.917,88	+76,71
Permukiman Kepadatan Sangat Tinggi	3.308,60	11.015,35	6.409,03	5.468,89	8.192,37	13.473,59	8.852,46	6.089,29	7.960,57	9.986,58	+6.677,98	+201,83
Total	102.696,88	102.696,54	102.695,84	102.696,12	102.696,15	102.695,55	102.695,19	102.697,91	102.695,61	102.694,79	-2,09	-0,00

Konversi lahan ini diiringi oleh peningkatan luasan pada kategori pembangunan dengan intensitas tinggi dan sangat tinggi. Wilayah-wilayah seperti Pagedangan, Sindang Jaya, dan Tigaraksa menjadi contoh utama di mana permukiman tumbuh secara pesat dalam bentuk hunian padat dan kawasan campuran. Pagedangan, sebagai contoh, mencatat pertumbuhan dari 694 Ha area intensitas tinggi pada tahun 2014 menjadi 1.642 Ha pada tahun 2023. Hal ini sangat mungkin didorong oleh pengembangan kawasan perkotaan baru di sekitar Tangerang Selatan dan Serpong yang meluas ke barat. Sementara itu, Kecamatan Teluknaga yang semula hanya memiliki 40 Ha area permukiman sangat padat pada 2014, tumbuh hampir delapan kali lipat menjadi 299 Ha pada tahun 2023. Fenomena serupa juga tampak di Sindang Jaya dan Cisoka. Secara spasial, urbanisasi di Kabupaten Tangerang menyebar tidak merata. Wilayah barat dan tenggara, seperti Pagedangan, Cisauk, Panongan, dan Curug, menjadi pusat pertumbuhan intensif, sedangkan wilayah utara dan pesisir seperti Kosambi dan Teluknaga baru belakangan menunjukkan peningkatan. Wilayah-wilayah ini secara historis memiliki tekanan pembangunan yang lebih rendah, namun kini mulai menunjukkan gejala urbanisasi yang mengarah ke densifikasi. Meskipun demikian, beberapa kecamatan di bagian barat laut seperti Gunung Kaler dan Sukadiri masih menunjukkan pertumbuhan yang relatif lambat. Pertumbuhan area terbangun pada Kabupaten Tangerang dapat dilihat pada Gambar 8.



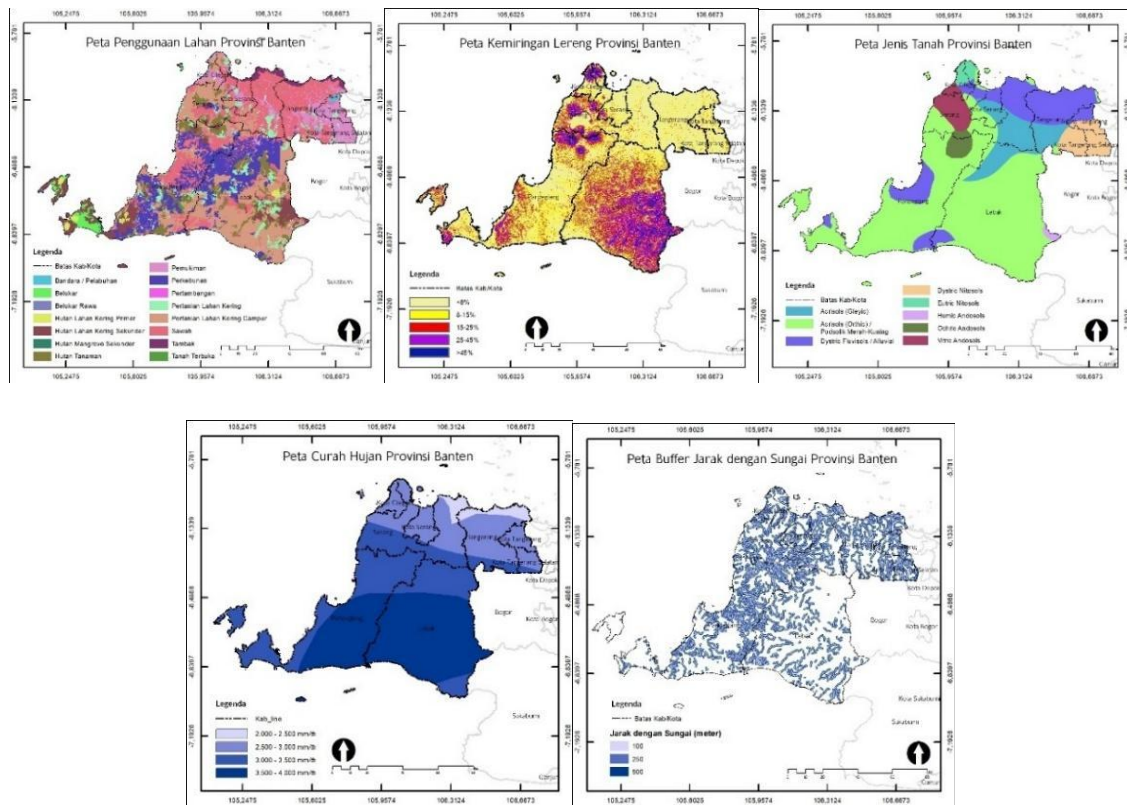
Gambar 8. Grafik pertumbuhan area terbangun Kabupaten Tangerang 2014–2023.

Pertumbuhan yang tidak merata dan konversi lahan besar-besaran ini memiliki implikasi serius terhadap perencanaan wilayah. Ketimpangan pertumbuhan antarwilayah dapat menimbulkan tekanan berlebih pada infrastruktur dan pelayanan publik di wilayah yang tumbuh cepat, seperti Pagedangan dan Tigaraksa, sementara daerah lain tertinggal secara pembangunan. Selain itu, maraknya alih fungsi lahan non-permukiman yang kemungkinan besar mencakup lahan pertanian, rawa, atau ruang terbuka meningkatkan risiko berkurangnya daya dukung lingkungan. Apalagi, banyak wilayah yang mengalami pertumbuhan padat berada di zona rawan bencana seperti Teluknaga dan Kosambi yang berisiko banjir dan intrusi air laut. Pemerintah Kabupaten Tangerang melalui kebijakan penataan ruang Kabupaten Tangerang perlu merespons dengan pendekatan berupa perencanaan wilayah yang berbasis pada risiko bencana. Revisi rencana tata ruang dengan penegakan zonasi dan risiko bencana yang ketat menjadi langkah strategis untuk mencegah ketidakseimbangan pembangunan. Pengembangan kawasan baru hendaknya diarahkan ke wilayah yang masih memiliki kapasitas lingkungan dan infrastruktur yang memadai, seperti Sukamulya atau Jayanti. Sementara itu, pembangunan di kawasan yang telah mengalami tekanan tinggi sebaiknya dievaluasi melalui audit menyeluruh terhadap infrastruktur dan kapasitas layanan dasar. Langkah-langkah ini penting untuk memastikan bahwa pertumbuhan permukiman di Kabupaten Tangerang tetap terkendali, berkelanjutan, dan tidak mengorbankan fungsi ekologis serta keselamatan warganya menghadapi potensi multi-ancaman bencana di masa mendatang.

3.3. Distribusi area terbangun Tangerang Raya terhadap bencana hidrometeorologi kekeringan

Wilayah Tangerang Raya mengalami urbanisasi yang pesat sebagaimana ditunjukkan oleh peningkatan area terbangun berdasarkan analisis *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI) selama periode 2014–2023. Pertumbuhan kawasan terbangun terutama terjadi pada kategori permukiman berkepadatan tinggi dan sangat tinggi. Kabupaten Tangerang menunjukkan peningkatan permukiman kepadatan sangat tinggi sebesar 201,83% dan permukiman kepadatan tinggi sebesar 76,71%, sedangkan Kota Tangerang Selatan mengalami peningkatan

permukiman kepadatan sangat tinggi sebesar 132,54% dan Kota Tangerang sebesar 53,20%. Di sisi lain, luas kawasan non-permukiman pada ketiga wilayah mengalami penurunan yang cukup signifikan, yang mengindikasikan terjadinya konversi lahan menuju kawasan terbangun.



Gambar 9. Peta parameter penyusun bahaya kekeringan.

Hasil analisis bahaya kekeringan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yang mengintegrasikan enam parameter pada Gambar 9, yaitu penggunaan lahan, kemiringan lereng (*Slope*), jenis tanah, curah hujan (mm/thn), dan jarak terhadap sungai, menunjukkan bahwa wilayah dengan tingkat pembangunan yang tinggi cenderung berada pada kelas bahaya kekeringan sedang hingga tinggi. Berdasarkan Gambar 10, sebaran bahaya tinggi pada peta kekeringan umumnya terkonsentrasi pada kawasan perkotaan yang memiliki intensitas area terbangun tinggi, khususnya di bagian selatan Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan, dan beberapa kecamatan di Kabupaten Tangerang.



Gambar 10. Peta bahaya kekeringan wilayah Tangerang Raya.

Hasil analisis menunjukkan adanya korelasi positif antara peningkatan area terbangun dan tingkat bahaya kekeringan. Wilayah yang mengalami pertumbuhan permukiman berkepadatan tinggi dan sangat tinggi, khususnya Kabupaten Tangerang (201,83%) dan Kota Tangerang Selatan (132,54%), cenderung berada pada kelas bahaya kekeringan sedang hingga tinggi berdasarkan hasil AHP. Kondisi ini mengindikasikan bahwa peningkatan intensitas pembangunan perkotaan berkontribusi terhadap meningkatnya kerentanan kekeringan di Tangerang Raya.

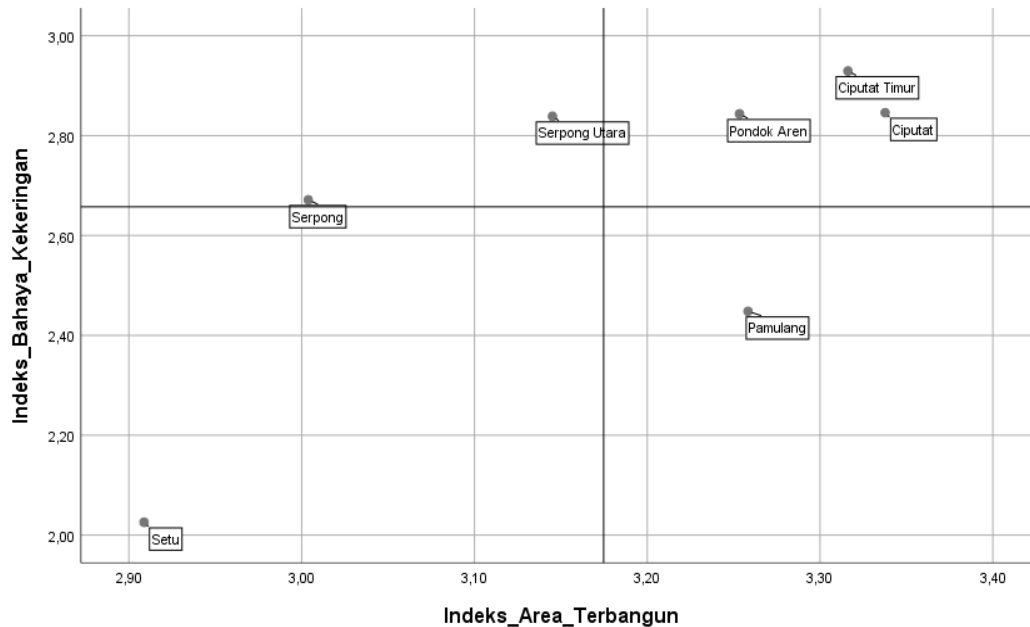


Gambar 11. Tipologi pertumbuhan wilayah terhadap bencana kekeringan.

Grafik tipologi pertumbuhan wilayah terhadap bencana kekeringan pada Gambar 11 menunjukkan hubungan antara tingkat pertumbuhan suatu daerah dan tingkat risikonya terhadap kekeringan. Ekspansi kawasan perkotaan berkontribusi terhadap peningkatan bahaya hidrometeorologi kekeringan di Tangerang Raya. Wilayah yang tumbuh cepat dan berisiko tinggi perlu perhatian khusus karena tekanan terhadap sumber daya air meningkat. Daerah yang tumbuh lambat namun berisiko tinggi tetap perlu pengelolaan air yang baik agar tidak semakin rentan. Wilayah dengan pertumbuhan dan risiko rendah cenderung stabil, sedangkan daerah yang tumbuh cepat dengan risiko rendah cocok untuk pengembangan baru. Grafik ini membantu perencana memahami kondisi wilayah dan menyusun strategi pembangunan yang sesuai agar pertumbuhan tetap berkelanjutan tanpa memperbesar risiko kekeringan.

3.3.1. Tipologi pertumbuhan wilayah terhadap kekeringan Kota Tangerang Selatan. Berdasarkan Gambar 12, grafik tipologi pertumbuhan wilayah terhadap bencana kekeringan di Kota Tangerang Selatan, terlihat bahwa masing-masing kecamatan memiliki karakteristik berbeda dalam hal tingkat pembangunan dan risiko kekeringan. Kecamatan Ciputat dan Ciputat Timur menunjukkan indeks area terbangun yang tinggi sekaligus indeks bahaya kekeringan yang juga tinggi, menandakan bahwa wilayah ini berada dalam kondisi yang perlu diwaspadai karena tekanan terhadap sumber daya air semakin besar seiring dengan intensitas pembangunan. Pondok Aren dan Serpong Utara juga berada pada kondisi serupa, dengan pembangunan yang cukup tinggi dan risiko kekeringan yang signifikan. Sementara itu, Kecamatan Pamulang memiliki indeks pembangunan yang tinggi tetapi risiko kekeringan

yang relatif lebih rendah, menjadikannya wilayah dengan potensi pembangunan yang relatif aman terhadap ancaman kekeringan.



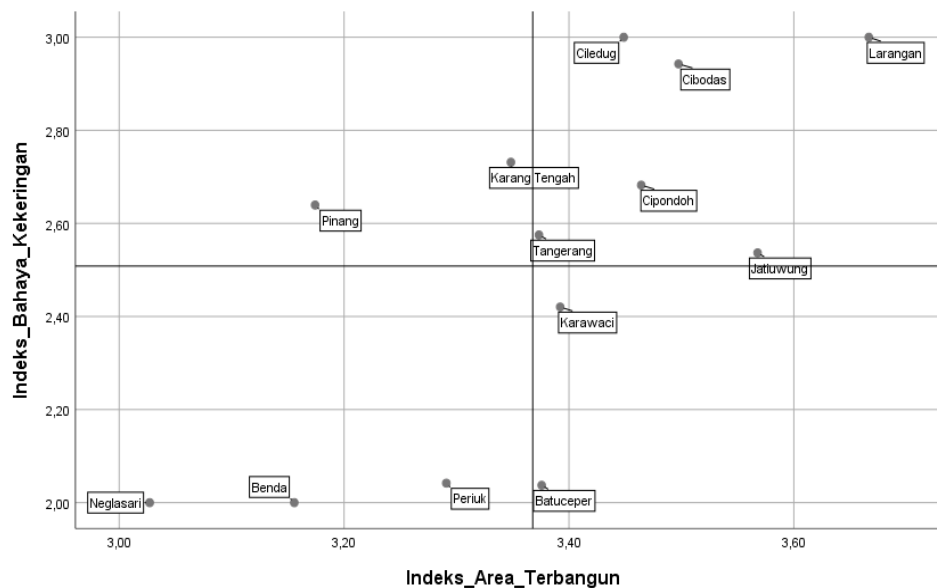
Gambar 12. Tipologi indeks area terbangun terhadap indeks kekeringan Tangerang Selatan.

Kecamatan Serpong menempati posisi sedang pada kedua indeks, yang mencerminkan pertumbuhan yang cukup dan risiko kekeringan yang sedang pula. Di sisi lain, berdasarkan Tabel 7, Kecamatan Setu memiliki indeks pembangunan dan indeks kekeringan yang paling rendah di antara semua kecamatan, yang menunjukkan wilayah ini masih cukup alami dan belum terbangun secara intensif, serta memiliki risiko kekeringan yang minim. Tipologi ini penting untuk mendukung perencanaan wilayah yang adaptif terhadap risiko bencana, khususnya dalam menjaga keseimbangan antara pembangunan fisik dan ketahanan terhadap kekeringan.

Tabel 7. Indeks area terbangun terhadap bencana kekeringan Kota Tangerang Selatan.

No.	Kecamatan	Rerata Skor Area Terbangun	Rerata Skor Kekeringan
1	Ciputat	3,33766	2,84595
2	Ciputat Timur	3,31612	2,92931
3	Pamulang	3,25828	2,44817
4	Pondok Aren	3,25335	2,84346
5	Serpong	3,00381	2,67127
6	Serpong Utara	3,14509	2,83865
7	Setu	2,90877	2,02569

3.3.2. Tipologi pertumbuhan wilayah terhadap kekeringan Kota Tangerang. Berdasarkan Gambar 13, grafik tipologi pertumbuhan wilayah terhadap bencana kekeringan di Kota Tangerang, terlihat variasi yang signifikan antara tingkat pembangunan wilayah dengan risiko kekeringan. Kecamatan Larangan dan Ciledug menempati posisi tertinggi baik dalam indeks area terbangun maupun indeks bahaya kekeringan, yang mengindikasikan tekanan besar terhadap daya dukung lingkungan dan potensi tinggi terhadap kekeringan.



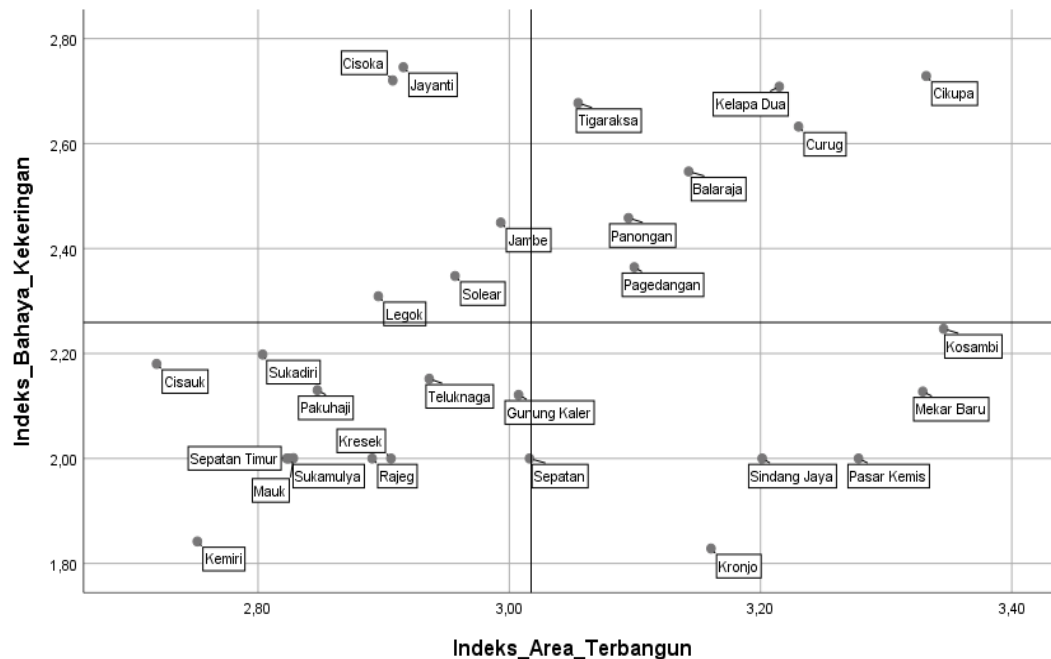
Gambar 13. Tipologi indeks area terbangun terhadap indeks kekeringan Kota Tangerang.

Wilayah Cibodas dan Cipondoh juga menunjukkan pola serupa dengan pembangunan yang intensif dan risiko kekeringan yang tinggi, meskipun sedikit lebih rendah dibanding Larangan. Di sisi lain, berdasarkan Tabel 8, Batuaceper, Benda, Periuk, dan Neglasari memiliki indeks kekeringan yang rendah meskipun pembangunan cukup merata, menandakan bahwa wilayah ini memiliki ketahanan yang relatif lebih baik terhadap kekeringan atau masih memiliki tutupan lahan yang cukup. Kecamatan seperti Jatiuwung, Karawaci, dan Tangerang berada pada posisi sedang dalam kedua indeks, menunjukkan keseimbangan antara pembangunan dan risiko yang dikelola.

Tabel 8. Indeks area terbangun terhadap bencana kekeringan Kota Tangerang.

No.	Kecamatan	Rerata Skor Area Terbangun	Rerata Skor Kekeringan
1	Batuceper	3,37570	2,03738
2	Benda	3,15574	2,00000
3	Cibodas	3,49739	2,94261
4	Ciledug	3,44869	3,00000
5	Cipondoh	3,46420	2,68222
6	Jatiuwung	3,56773	2,53685
7	Karang Tengah	3,34831	2,73136
8	Karawaci	3,39216	2,42048
9	Larangan	3,66667	3,00000
10	Neglasari	3,02708	2,00000
11	Periuk	3,29093	2,04195
12	Pinang	3,17424	2,63945
13	Tangerang	3,37327	2,57512

3.3.3. Tipologi pertumbuhan wilayah terhadap kekeringan Kabupaten Tangerang. Berdasarkan Gambar 14, grafik tipologi pertumbuhan wilayah terhadap bencana kekeringan di Kabupaten Tangerang, terlihat adanya variasi yang mencolok antara tingkat pembangunan dan potensi risiko kekeringan antar kecamatan. Kecamatan Cikupa, Jayanti, Cisoka, Curug, dan Kelapa Dua menunjukkan indeks kekeringan yang tinggi bersamaan dengan indeks area terbangun yang juga tergolong menengah hingga tinggi, menandakan tekanan urbanisasi yang berpotensi memperburuk risiko kekeringan jika tidak diimbangi dengan manajemen sumber daya air yang baik. Di sisi lain, wilayah seperti Kemiri dan Kronjo memiliki indeks kekeringan paling rendah meskipun tingkat pembangunan berada pada posisi sedang, menandakan kemungkinan masih adanya tutupan lahan alami atau infrastruktur lingkungan yang mampu menahan dampak kekeringan.



Gambar 14. Tipologi indeks area terbangun terhadap indeks kekeringan Kabupaten Tangerang.

Berdasarkan Tabel 9, kecamatan seperti Pasar Kemis, Sindang Jaya, dan Sepatan menunjukkan indeks pembangunan yang tinggi namun memiliki skor kekeringan rendah, yang bisa mengindikasikan adanya kebijakan tata ruang yang lebih adaptif atau ketersediaan sumber daya air yang lebih stabil. Analisis ini menekankan pentingnya keseimbangan antara pertumbuhan fisik wilayah dan kapasitas lingkungan, serta perlunya strategi mitigasi risiko kekeringan yang disesuaikan dengan karakteristik tiap kecamatan.

Tabel 9. Indeks area terbangun terhadap bencana kekeringan Kabupaten Tangerang.

No.	Kecamatan	Rerata Skor Area Terbangun	Rerata Skor Kekeringan
1	Batuceper	3,37570	2,03738
2	Benda	3,15574	2,00000
3	Cibodas	3,49739	2,94261
4	Ciledug	3,44869	3,00000
5	Cipondoh	3,46420	2,68222
6	Jatiuwung	3,56773	2,53685
7	Karang Tengah	3,34831	2,73136
8	Karawaci	3,39216	2,42048
9	Larangan	3,66667	3,00000
10	Neglasari	3,02708	2,00000
11	Periuk	3,29093	2,04195
12	Pinang	3,17424	2,63945
13	Tangerang	3,37327	2,57512
16	Mekar Baru	3,32914	2,12747
17	Pagedangan	3,09949	2,36443
18	Paku haji	2,84722	2,13003
19	Panongan	3,09487	2,45832
20	Pasar Kemis	3,27802	2,00000
21	Rajeg	2,89083	2,00000
22	Sepatan	3,01604	2,00000
23	Sepatan Timur	2,82280	2,00000
24	Sindang Jaya	3,20131	2,00000
25	Solear	2,95680	2,34773
26	Sukadiri	2,80366	2,19808
27	Sukamulya	2,82464	2,00000
28	Teluknaga	2,93628	2,15183
29	Tigaraksa	3,05481	2,67722

4. Kesimpulan

Analisis spasial menggunakan indeks NDBI menunjukkan bahwa dalam kurun 2014–2023, Tangerang Raya mengalami ekspansi area terbangun yang signifikan, dengan pola pertumbuhan terkonsentrasi di pusat kota dan meluas ke wilayah pinggiran. Densifikasi tertinggi terjadi di Kota Tangerang Selatan dan Kota Tangerang, khususnya di Pamulang, Pondok Aren, Ciputat, Larangan, dan Ciledug, sedangkan konversi lahan non-permukiman secara masif terjadi di wilayah Pagedangan, Sindang Jaya, dan Tigaraksa di Kabupaten Tangerang. Pola ini mencerminkan urbanisasi yang pesat dan didorong oleh pertumbuhan populasi, infrastruktur, serta aktivitas ekonomi.

Integrasi hasil NDBI dengan pemodelan bahaya kekeringan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) mengungkapkan hubungan positif antara peningkatan area terbangun dan indeks bahaya kekeringan. Wilayah dengan intensitas pembangunan tinggi menunjukkan penurunan fungsi ekologis, terutama berkurangnya area resapan air yang memicu peningkatan risiko kekeringan. Hal ini menegaskan bahwa urbanisasi tanpa pengendalian spasial yang memadai berpotensi memperburuk kondisi hidrometeorologi regional. Sehingga, pengelolaan ruang di Tangerang Raya perlu diarahkan pada prinsip pembangunan berkelanjutan yang mempertimbangkan kapasitas daya dukung lingkungan. Integrasi analisis spasial dan AHP dapat menjadi dasar dalam merumuskan kebijakan mitigasi kekeringan berbasis tata ruang yang lebih adaptif dan berketahanan.

Referensi

- [1] Adi S, Pranoto H. Dampak Urbanisasi terhadap Resapan Air di Wilayah Metropolitan Jakarta. *J Lingkung Perkota* 2021;14:75–89.
- [2] Aldiansyah S, Wardani F. Analisis Spasio-Temporal Fenomena Urban Heat Island dan Hubungannya Terhadap Aspek Fisik di Kota Makassar (1993-2021). *J Sains Teknol Modif Cuaca* 2023;24:1.
- [3] Alvarez P, Rogan J, Guevara M. Object-based image analysis for the classification of high-resolution remote sensing imagery. *ISPRS J Photogramm Remote Sens* 2011;66:218–33.
- [4] Ardha M, Sari NM, Mukhoriyah M. Utilization of SPOT 6/7 and Landsat to Analyze Open Green Space and Built Area in Surabaya City. *Int J Remote Sens Earth Sci* 2024;21:45–53.
- [5] BNPB. Rencana Nasional Penanggulangan Bencana 2020-2024. Jakarta: BNPB; 2021.
- [6] Bintarto R. Urbanisasi dan Permasalahannya di Kota-kota Besar. Jakarta: PT Gramedia; 2018.
- [7] Campbell JB. Introduction to Remote Sensing. Guilford Publications; 2007.
- [8] Rahman FA. Analisis Spasial Ancaman Kekeringan di Provinsi Banten: Studi untuk Perencanaan Wilayah Berkelanjutan. *LaGeografia* 2025;23:259–74.
- [9] Ally H, Daniswara AP. Analisis Spatio-Temporal Dampak Pertumbuhan Penduduk pada Indeks NDVI di Kota Surakarta. *Innov J Soc Sci Res* 2023;3:6057–67.
- [10] Guha S, Govil H, Diwan P. Analytical study of seasonal variability in land surface temperature with normalized difference vegetation index, normalized difference water index, normalized difference built-up index, and normalized multiband drought index. *J Appl Remote Sens* 2019;13:24518.
- [11] Wardani IA, Nafiah SU. Analisis Spasial Potensi Tingkat Kekeringan di Kabupaten Pacitan. *J Geogr Geogr Dan Pengajarannya* 2022;20:1–8.
- [12] Basuki A, Takumansang ED, Tarore RC. Analisis Tingkat Lahan Kritis Berbasis SIG (Sistem Informasi Geografis) di Kabupaten Banggai. *SPASIAL* 2020;7:186–94.
- [13] Dewandaru SA. Pemetaan Multi Bencana Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Malang Raya). ITN Malang, n.d.
- [14] Kuncoro M. Analisis Spasial dan Regional: Studi Aglomerasi & Kluster Industri Indonesia. Unit Penerbit dan Percetakan AMP YKPN; 2002.

- [15] Aprildhahani, Hasyim, Rachmawati. Alih Fungsi Lahan Pertanian di Kawasan Perkotaan Karangploso Kabupaten Malang Sebagai Dampak Dari Urban Sprawl. J Pembang dan Alam Lestari 2014;5.
- [16] Purbani D. Perubahan Penggunaan Lahan Persawahan Menjadi Lahan Terbangunan di Kabupaten Karawang. Pros Lokakarya Nas Fak Geogr UGM 2003.
- [17] Trimarwanti TKE. Evaluasi Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan di Daerah Aliran Sungai Cisadane Kabupaten Bogor. J Pembang Wil dan Kota Planol 2014;10:43–58.
- [18] Baiquni MI, Setioko B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Area Pinggiran (Studi Kasus: di Kecamatan Karanganyar sebagai Ibukota Kabupaten Karanganyar). J Pembang Wil Kota 2014;10:440.