

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Urbanisasi adalah fenomena global yang tidak terhindarkan, dimana mayoritas penduduk dunia saat ini telah terkonsentrasi di wilayah perkotaan. Menurut laporan Perserikatan Bangsa-Bangsa (2018), sekitar 55% populasi dunia tinggal di perkotaan, dan angka ini diproyeksikan akan melonjak menjadi 68% pada tahun 2050, dengan laju pertumbuhan tercepat terjadi di Asia dan Afrika. Tren serupa juga dialami oleh Indonesia, yang turut mengalami perkembangan urbanisasi yang masif (Mardiansjah & Rahayu, 2019). Hal ini diperkuat oleh proyeksi dari Badan Pusat Statistik (2020) yang memperkirakan bahwa 66% penduduk Indonesia akan berada di wilayah perkotaan pada tahun 2035.

Fenomena urbanisasi ini membawa serangkaian konsekuensi, tidak hanya dari sisi pertumbuhan ekonomi, tetapi juga dampak buruk terhadap lingkungan seperti perubahan lahan vegetasi menjadi lahan terbangun (Akbar et al., 2019). Akibatnya, muncul permasalahan seperti kenaikan suhu signifikan, polusi, banjir, dan lain sebagainya yang berdampak pada penurunan kualitas kehidupan (Jiang et al., 2008; Larasati et al., 2022). Di Indonesia, Pertumbuhan pesat urbanisasi terkonsentrasi di Pulau Jawa, terutama di Ibu Kota Jakarta (Januari et al., 2024; Mardiansjah & Rahayu, 2019). Tekanan populasi yang semakin meningkat di Jakarta, telah menyebabkan urbanisasi merambat ke wilayah sekitarnya, membentuk kawasan metropolitan yang luas dengan beberapa daerah penyangga.

Salah satu daerah penyangga dari ibukota Jakarta adalah kota Tangerang Selatan. Dalam perkembangannya, kota ini mengalami urbanisasi dengan penambahan jumlah penduduk yang relatif pesat (Kusumawati et al., 2024; Nizar, 2018; Sari & Sulistiyono, 2023). Secara administratif, kota Tangerang Selatan merupakan salah satu kota termuda saat ini di Indonesia. Dimulai dari pemekaran Kabupaten Tangerang, dan terbentuk pada tahun 2008 sebagai kota. Berdasarkan Undang-undang (UU) Nomor 51 Tahun 2008 tentang Pembentukan Kota Tangerang Selatan di Provinsi Banten. Dari

pemekaran dan pembentukan kota Tangerang Selatan memberikan kewenangan penuh kepada pemerintah daerah untuk mengelola tata ruang dan pembangunan yang terfokus pada wilayah ini sebagai respon dari pertumbuhannya, sehingga dapat tercipta peningkatan pelayanan pada berbagai sektor dan manfaat maksimal dari potensi daerah (Nizar, 2018). Maka dari itu, baiknya Kota Tangerang Selatan dilakukan perencanaan atau penataan yang terarah sedini mungkin, untuk memenuhi tujuan dalam membentuk kota yang berkelanjutan kedepannya dengan praktis (Apriyanto et al., 2015).

Sebagai kota yang baru, Tangerang Selatan memiliki tantangan besar dalam menghadapi laju urbanisasi. Sebagai gambarnya berdasarkan data publikasi BPS Tangerang Selatan, dalam kurun waktu 5 tahun terakhir yaitu 2020-2025, jumlah penduduk telah meningkat sebesar 3.53%. Selama proses pertumbuhan wilayah terjadi perubahan pada lanskap lahan kota. Dinyatakan bahwa luasan lahan terbangun pada tahun 2003-2023 di Kota Tangerang Selatan meningkat sebesar 51,4% (Kusumawati et al., 2024). Perubahan ini menunjukkan dinamika pada lahan non-terbangun atau bervegetasi bernilai ekologis tinggi menjadi lahan terbangun guna mendukung keberlangsungan tempat tinggal manusia.

Saat ini sudah terdapatnya beberapa studi yang mengkaji dinamika lahan dan menilai pengaruhnya terhadap lingkungan dengan menggunakan penginderaan jauh (Aurora & Furuya, 2023; Li et al., 2024; Oktavianingrum et al., 2020; Pramitha et al., 2023). Metode penilaian berbasis penginderaan jauh memberikan efisiensi untuk monitoring kualitas lingkungan karena kemampuannya mengumpulkan data dari area yang luas secara cepat dan berkala, tanpa perlu melakukan survei lapangan yang intensif dan memakan biaya besar (Akbar et al., 2019; Mahendra et al., 2024). Keunggulan ini memungkinkan penelitian untuk memantau perubahan lingkungan secara menyeluruh dalam satu waktu ke waktu dan dalam cakupan lokasi yang luas dengan akurasi tinggi. Berbeda dengan metode konvensional yang sangat terbatas pada lokasi dan waktu tertentu, sehingga penginderaan jauh menawarkan cakupan data yang lebih komprehensif dalam identifikasi perubahan dan pola spasial yang lebih luas (Hasyim & Pamungkas, 2023).

Studi terkait yang telah dilakukan di Kota Tangerang Selatan, berfokus pada analisis citra penginderaan jauh dengan menggunakan indeks *land surface temperature* (LST) untuk menilai lingkungan berdasarkan suhu permukaan lahan, dengan perbandingan atau hubungannya pada perubahan penggunaan lahan, serta beberapa indeks lain seperti NDVI dan NDBI (Oktavianingrum et al., 2020; Pramitha et al., 2023). Lalu, studi lainnya juga menilai lingkungan Kota Tangerang Selatan dengan mengidentifikasi *Urban Heat Island* (UHI), dan *Environmental Critical Index* (ECI) untuk memantau perubahan tutupan vegetasi menjadi non-vegetasi dan pengaruhnya (Chairuman et al., 2023).

Namun, studi penilaian lingkungan di Kota Tangerang Selatan masih terbatas pada indeks tunggal tertentu dan lingkup jangka waktu kajian yang dilakukannya. Penilaian tersebut memiliki keterbatasan dalam menilai ekologis, dikarenakan ekologis memiliki aspek yang relatif lebih kompleks, dari sekedar vegetasi dan juga suhu permukaan atau satu indeks lainnya (Xu, 2013b; Yue et al., 2019). Ekologis terbentuk dari interaksi antara kualitas-kuantitas pada tanah, iklim dan kondisi air yang mempengaruhi manusia (Soeprbowati, 2011).

Untuk mengatasi kesenjangan penilaian tersebut, studi ini akan melakukan penilaian menggunakan *Remote Sensing Ecological Index* (RSEI). RSEI merupakan sebuah indeks komprehensif yang dikembangkan oleh Xu (2013b) untuk mengevaluasi kualitas ekologis lingkungan secara kuantitatif. Indeks ini mengintegrasikan empat indikator komponen biofisik yang menjadi pembentuk ekologis suatu wilayah dan dapat terukur melalui penginderaan jauh, terdiri dari kelembapan, kekeringan, vegetasi, dan suhu permukaan. Kemudian keempat indikator tersebut digabungkan menjadi satu indeks tunggal melalui *Principal Component analysis* (PCA), untuk menghasilkan perhitungan objektif tergantung pada sifat data itu sendiri (Long et al., 2024; Xu et al., 2019).

Melalui pendekatan ini, studi yang dilakukan mampu memberikan penilaian yang lebih menyeluruh dan terukur terhadap kondisi ekologis yang diwakili dari lingkungan biofisik yang tertangkap secara spasial melalui penginderaan jauh (Aurora & Furuya, 2023; Li et al., 2024; Liu et al., 2024; Zhou et al., 2024). Penilaian menggunakan RSEI

telah diterapkan pada beberapa lokasi dan kondisi geografis yang berbeda-beda di Indonesia, seperti pada kawasan perkotaan di Semarang, Bandung, dan Kendal (Mahendra et al., 2024, 2025; Sidiq et al., 2025). Lalu studi RSEI lainnya pada lahan basah di sub-DAS Riam Kanan (Muhaimin et al., 2024), dan wilayah administrasi sepanjang jalur kereta cepat Jakarta-Bandung (Dai et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa RSEI bersifat cukup fleksibel dan dapat diaplikasikan pada berbagai karakteristik wilayah untuk menilai kualitas lingkungan.

Berdasarkan permasalahan lingkungan akibat laju urbanisasi yang pesat dan keterbatasan studi sebelumnya, studi ini bertujuan untuk menilai lebih lanjut secara kuantitatif mengenai kualitas ekologis di Kota Tangerang Selatan. Dengan menerapkan RSEI, studi ini akan memetakan distribusi dan perubahan kualitas ekologis secara spasial selama dua dekade terakhir yang mencakup pra dan pasca pemekaran hingga sampai saat ini. Studi ini juga mengidentifikasi distribusi spasial area ekologis rendah dengan area ekologis baik berdasarkan heterogenitas yang ditentukan melalui analisis autokorelasi spasial. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi landasan ilmiah guna mendukung kebijakan tata ruang dan pembangunan berkelanjutan yang lebih terarah, khususnya dalam upaya konservasi dan mitigasi dampak lingkungan pada perkotaan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah:

1. Laju urbanisasi yang masif di wilayah Jakarta menyebabkan Kota Tangerang Selatan sebagai daerah penyangga mengalami pertumbuhan penduduk, dan pembangunan yang relatif pesat memicu konversi lahan vegetasi menjadi lahan terbangun secara signifikan.
2. Perlunya penilaian kualitas ekologis berbasis penginderaan jauh yang komprehensif untuk memetakan perubahan dalam jangka waktu multi-tahun sebagai informasi maupun dasar ilmiah tambahan bagi perencanaan tata ruang dan pembangunan berkelanjutan.

3. Belum adanya kajian mengenai kualitas ekologis di Kota Tangerang Selatan yang memanfaatkan *Remote Sensing Ecological Index* (RSEI). Studi lingkungan terdahulu di wilayah ini masih terbatas pada analisis parameter terpisah, belum mengombinasikan empat parameter biofisik utama secara terintegrasi, yaitu tingkat vegetasi, kelembapan lahan, lahan terbangun/kering, serta suhu permukaan lahan.

1.3 Pembatasan Masalah

Terdapatnya pembatasan masalah dalam penelitian ini, hal ini dilakukan supaya penelitian yang dilakukan menjadi terfokus pada tujuan yang ingin dicapai. Berikut Batasan masalah pada penelitian ini:

1. Analisis dilakukan berdasarkan hasil pemetaan berbasis *Remote Sensing Ecological Index* dalam jangka waktu 2005, 2015, dan 2025 menggunakan citra Landsat.
2. Pemetaan kualitas ekologis dibatasi pada wilayah administratif Kota Tangerang Selatan, tanpa menyertakan batas wilayah pra-pemekaran untuk memastikan konsistensi dan relevansi berdasarkan wilayah administratif yang berlaku.
3. Penelitian ini membatasi evaluasi kualitas ekologis menggunakan *Remote Sensing Ecological Index* (RSEI) hanya pada daratan dengan melakukan *masking* pada seluruh badan air. Batasan ini diterapkan berdasarkan metodologi asli pengembangan RSEI, di mana karakteristik spektral air yang ekstrem diketahui dapat mendominasi komponen utama pada analisis PCA. Pengecualian badan air dilakukan untuk menghindari distorsi nilai parameter, sehingga variabilitas kualitas ekologis yang dihasilkan benar-benar merepresentasikan kondisi secara lebih akurat. Parameter yang dianalisis dibatasi pada NDVI, WET, NDBSI, dan LST, yang kemudian distribusi spasialnya dipetakan menggunakan autokorelasi spasial *Global Moran's I* dan LISA.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

Bagaimana dinamika perubahan, pola distribusi spasial, serta parameter dominan pembentuk kualitas ekologis berbasis *Remote Sensing Ecological Index* (RSEI) di Kota Tangerang Selatan pada tahun 2005, 2015, dan 2025?

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat secara teoritis

Penelitian ini diharapkan menambah wawasan serta referensi keilmuan di bidang geografi dan penginderaan jauh, khususnya dalam pemanfaatan *Remote Sensing Ecological Index* untuk menilai kualitas ekologis, serta pentingnya keberlanjutan kawasan perkotaan.

1.5.2 Manfaat secara praktis

Penelitian ini bertujuan memberi manfaat secara praktis pemerintah setempat, pemangku kepentingan, dan masyarakat umum di Kota Tangerang Selatan. Manfaat praktis hasil penelitian ini bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan yaitu, dengan memberikan data dan pandangan baru untuk mendukung kebijakan tata ruang dan pembangunan yang berkelanjutan, terutama dalam upaya konservasi dan mitigasi dampak lingkungan dari urbanisasi, sehingga keseimbangan ekologis dapat terjaga. Untuk masyarakat umum adalah dengan memberikan informasi dan wawasan terkait kondisi ekologis dan perkembangannya di Kota Tangerang Selatan, serta pentingnya ekologis perkotaan dalam menjaga keberlangsungan dan keberlanjutan hidup.