

Analisis Perubahan Penggunaan Lahan dan Ruang Terbuka Hijau serta Arahannya di Kota Bandung Provinsi Jawa Barat

Land Use Change and Green Open Space Analysis and Its Development Direction in Bandung City West Java Province

Afrita Satya Dewi¹, Santun R.P. Sitorus², Afra D.N. Makalew³

Diterima: 20 Februari 2018

Disetujui: 17 Agustus 2018

Abstrak: Bandung merupakan kota dengan tingkat pembangunan ekonomi yang cukup cepat. Kondisi ini mendorong terjadinya perubahan penggunaan lahan (PPL) di kota tersebut. Tujuan penelitian ini adalah 1) menganalisis kondisi eksisting RTH dan PPL di Kota Bandung, 2) memprediksi luas dan sebaran RTH pada tahun 2021, 3) menganalisis kebutuhan RTH menurut luas wilayah dan jumlah penduduk serta tingkat kenyamanan berdasarkan indeks kenyamanan *thermal* serta 4) menyusun arahan pengembangan RTH Kota Bandung. Metode yang digunakan adalah interpretasi visual dengan *software* ArcGIS 10.1, teknik *overlay*, prediksi PPL dengan CA-Markov dan analisis kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan RTH publik sebesar 6,0 % dari luas Kota Bandung. PPL terjadi dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun dan dari sawah menjadi lahan terbuka dan lahan terbangun. PPL tahun 2021 diprediksi akan menambah luas RTH menjadi 10,1% dengan asumsi menambah luas dari lahan tidak produktif yang direncanakan sebagai RTH dalam RTRW Kota Bandung tahun 2011-2031. Kekurangan RTH berdasarkan luas wilayah sebesar 2.338,1 ha lebih kecil daripada kekurangan RTH berdasarkan jumlah penduduk sebesar 4.171,0 ha. Berdasarkan indeks kenyamanan *thermal*, Kota Bandung tergolong dalam kategori nyaman. Pengembangan RTH publik diarahkan pada semak belukar dan lahan terbuka dengan nilai tanah yang rendah. RTH privat perlu dikendalikan karena luasnya terbatas.

Kata Kunci: *Arahan Pengembangan, CA-Markov, Prediksi Penggunaan Lahan, Ruang Terbuka Hijau*

Abstract: Bandung has a rapid economic growth. This condition drives land use change (LUC) in Bandung. This study aims 1) to analyze the condition of existing green open space (GOS) and LUC in Bandung, 2) to predict the area and spread of Bandung GOS in 2021, 3) to analyze the needs of GOS by area and population, to know comfort level based on thermal humidity index (THI) and 4) to develop direction of GOS development in Bandung. The method used is visual interpretation with ArcGIS 10.1 software, overlay technique, prediction of LUC with CA-Markov and quantitative analysis. The results showed that public GOS in Bandung is 6,0% of the width of Bandung. LUC that occur are from open land became built up area and from rice field became open land and built up area. LUC in 2021 is predicted to increase the area of GOS to 10,1%. The acreage of GOS based on area is 2.338,1 ha less than based on population is 4.171,0 ha. Bandung

¹ Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah, Institut Pertanian Bogor

² Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Institut Pertanian Bogor

³ Departemen Arsitektur Lanskap, Institut Pertanian Bogor

belongs to comfort level category based on THI. Development of Bandung public GOS directed at shrub and open land that has low land value. Private GOS should be protected because the area was limited.

Keywords: CA-Markov, Development Direction, Green Open Space, Land Use Prediction

PENDAHULUAN

Pembangunan kawasan perkotaan yang terus berjalan, terutama di bidang industri, perdagangan dan jasa serta adanya arus migrasi penduduk ke kota menyebabkan kebutuhan terhadap lahan semakin meningkat. Sementara itu, di sisi lain, daya dukung lingkungan dan sosial yang ada mengalami penurunan, sehingga tidak mampu mengimbangi kebutuhan akibat tekanan penduduk (Departemen Pekerjaan Umum, 2008). Kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya konversi penggunaan lahan, khususnya lahan pertanian menjadi lahan terbangun. Padahal di sisi lain, untuk menjaga keseimbangan lingkungan, kawasan perkotaan membutuhkan luasan ruang terbuka hijau dengan kualitas dan kuantitas yang memadai.

Ruang terbuka hijau (RTH) sebagai ruang terbuka yang ditanami vegetasi merupakan bagian yang sangat penting bagi suatu kota berkaitan dengan penanggulangan berbagai masalah lingkungan. RTH dibangun secara merata di seluruh wilayah kota untuk memenuhi berbagai fungsi dasar, yang meliputi fungsi bio-ekologis (fisik); fungsi sosial, ekonomi, dan budaya; produsen oksigen; serta fungsi estetis (Departemen Pekerjaan Umum, 2008). Namun keberadaannya sebagai sebuah ruang dengan fungsi ekologis menjadikan RTH seringkali dikorbankan dalam membangun dan mengembangkan sebuah kota. Padahal, berkurangnya persentase RTH dapat menyebabkan suhu udara di daerah tersebut meningkat (Rushayati *et al.*, 2011; Ahmad *et al.*, 2012; Ramdhoni *et al.*, 2016). Keberadaan RTH yang identik dengan tutupan lahan berupa vegetasi berperan penting dalam mengurangi panas di perkotaan (House-Peters & Hang, 2011) serta di wilayah permukiman dan industri (Zain *et al.*, 2015). Menurut Alpy (2013), arah perubahan penggunaan lahan RTH menjadi ruang terbangun cenderung bersifat *irreversible* yaitu sulit untuk kembali seperti semula, walaupun dapat kembali ke penggunaan lahan awal, perlu energi yang besar untuk mewujudkannya seperti biaya, waktu dan kemungkinan munculnya konflik sosial budaya.

Kota Bandung merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang memiliki tingkat pembangunan yang cukup tinggi. Hal ini ditandai dengan semakin berkembangnya sektor perdagangan dan jasa. Pembangunan yang cepat ini mendorong terjadinya arus migrasi terutama dari kabupaten atau kota-kota kecil di sekitarnya seperti Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, dan Cimahi. Pesatnya pembangunan di Kota Bandung diikuti dengan pembangunan infrastruktur yang semakin meningkat menyebabkan tekanan terhadap lahan semakin besar. Menurut Putri dan Zain (2010), pada tahun 1996 proporsi luas lahan RTH yang dikelola oleh Pemerintah Kota Bandung yang meliputi taman kota, perkebunan bibit dan pemakaman adalah sebesar 4,28 % dari luas wilayah Kota Bandung dan menurun menjadi sebesar 1,45 % pada tahun 2001. Informasi mengenai penurunan proporsi luas RTH belum ditemukan lagi dalam penelitian-penelitian terbaru. Menurut Dinas Perumahan, dan Kawasan Permukiman, Pertanahan dan Pertamanan Kota Bandung (2016), Luas RTH Kota Bandung yang meliputi taman kota, kebun bibit dan pemakaman serta beberapa jenis RTH lain seluas 1.099,28 ha atau 6,57% dari luas wilayah Kota Bandung.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Pasal 29 Ayat (2), proporsi RTH pada wilayah kota paling sedikit 30 (tiga puluh) persen dari luas wilayah kota. Proporsi 30% merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota, baik keseimbangan sistem hidrologi dan keseimbangan iklim mikro,

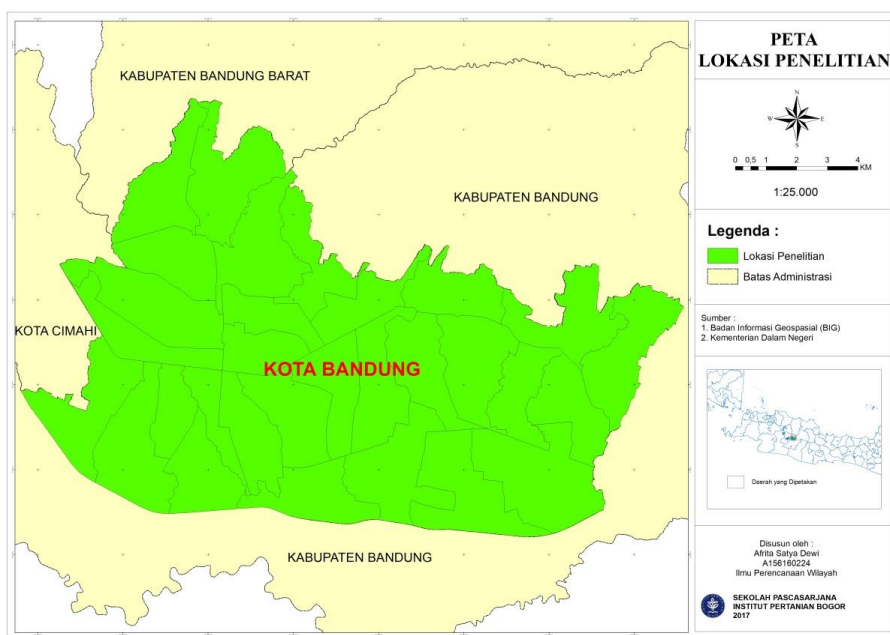
maupun sistem ekologis lain yang dapat meningkatkan ketersediaan udara bersih yang diperlukan masyarakat, serta sekaligus dapat meningkatkan nilai estetika kota (Departemen Pekerjaan Umum, 2008). Menurut McWilliam *et al.*, (2015), infrastruktur hijau penting dilindungi untuk manfaat jangka panjang.

Tujuan Penelitian ini adalah : 1) menganalisis kondisi eksisting RTH dan perubahan penggunaan lahan di Kota Bandung; 2) memprediksi luas dan sebaran RTH Kota Bandung pada tahun 2021; 3) menganalisis kebutuhan RTH menurut luas wilayah dan jumlah penduduk serta mengetahui tingkat kenyamanan berdasarkan indeks kenyamanan *thermal* dan 4) menyusun arahan pengembangan RTH Kota Bandung.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kota Bandung yang terletak di antara 6° 50' 38" - 6° 58' 50" Lintang Selatan dan 107° 33' 34" - 107° 43' 50" Bujur Timur. Luas wilayah Kota Bandung adalah 167,31 km² yang terdiri atas 8 Sub Wilayah Kota yang meliputi 30 kecamatan dan mencakup 151 kelurahan. Gambar lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari data penggunaan lahan tahun 2011 dan data penggunaan lahan tahun 2016 hasil interpretasi citra serta suhu dan kelembaban relatif hasil pengukuran langsung di lapangan. Data sekunder terdiri dari :1) data pola ruang RTRW Kota Bandung Tahun 2011-2031 yang diperoleh dari Bappedalitbang Kota Bandung, 2) data zona nilai tanah Kota Bandung tahun 2015 yang diperoleh dari Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kantor Pertanahan Kota Bandung.

Alat yang digunakan adalah seperangkat komputer yang dilengkapi dengan *software* ArcGIS 10.1, Idrisi Selva, Ms.Office (Ms. *Word* dan Ms. *Excel*), GPS, *thermohyrometer*, dan Kamera.

Analisis Data

1. Analisis Kondisi Eksisting RTH dan Perubahan Penggunaan Lahan di Kota Bandung

Identifikasi penggunaan lahan Kota Bandung dilakukan dengan interpretasi citra secara visual menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.1. Interpretasi visual mengacu pada kunci interpretasi yaitu rona/warna, tekstur, pola, ukuran, bentuk, bayangan, situs dan asosiasi (Lillesand & Kiefer, 1993). Nomenklatur jenis penggunaan lahan berpedoman pada Standar Nasional Indonesia Nomor 7645 : 2010 (BSN, 2010) dan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Jenis penggunaan lahan dalam penelitian ini terdiri dari 7 jenis yaitu RTH, sawah, kebun campuran, lahan terbangun, semak belukar, lahan terbuka dan tubuh air.

Uji akurasi untuk memvalidasi penggunaan lahan Tahun 2016 dilakukan dengan pengecekan lapangan yang dilakukan pada 40 titik *sample*. Pengecekan lapangan dilakukan pada 7 jenis penggunaan lahan hasil interpretasi dengan mempertimbangkan aksesibilitas dan keterwakilan setiap jenis penggunaan lahan. Akurasi hasil interpretasi dilakukan dengan membandingkan antara jenis penggunaan lahan hasil interpretasi dan hasil pengecekan di lapangan.

Analisis perubahan penggunaan lahan di Kota Bandung dilakukan dengan membandingkan peta penggunaan lahan tahun 2016 dengan tahun 2011. Identifikasi penggunaan lahan pada tahun 2011 menggunakan citra IKONOS tahun 2011. Perbedaan resolusi dari dua citra yang digunakan dalam penelitian ini, dimana citra SPOT tahun 2016 yang sudah di mosaik dengan resolusi 10 meter dan citra IKONOS tahun 2011 dengan resolusi 1 meter, diantisipasi dengan melakukan generalisasi pada pengklasifikasian jenis penggunaan lahan tahun 2011, sehingga hasil interpretasi dengan dua citra yang berbeda resolusi dapat disandingkan.

2. Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan

Prediksi perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan membangun model perubahan penggunaan lahan. Model ini terdiri atas 2 proses yaitu proses Markov *Chain* yang dilanjutkan dengan *Cellular Automata*-Markov (CA-Markov). Tahap pertama berupa prediksi perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan Markov *Chain*. Proses Markov merupakan keadaan sistem pada waktu kedua dapat diprediksi dengan keadaan sistem pada waktu pertama dengan memberikan matriks probabilitas transisi dari masing-masing jenis penggunaan lahan untuk setiap jenis penggunaan lahan lainnya. Tahap kedua yaitu proses CA-Markov. Salah satu *input* dalam proses CA-Markov adalah peta kesesuaian penggunaan lahan. Rangkaian peta ini berfungsi sebagai referensi pengalokasian suatu penggunaan lahan (Munibah, 2008). Pengalokasian penggunaan lahan disusun dengan menggunakan 3 skenario, yaitu (1) sesuai dengan tren perubahan dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2016, (2) mempertahankan kondisi RTH eksisting, dan (3) mempertahankan kondisi RTH eksisting dan menambah luasnya dari penggunaan lahan semak belukar dan lahan terbuka dengan mempertimbangkan zona nilai tanah Kota Bandung dan alokasi pada pola ruang RTRW Kota Bandung Tahun 2011-2031. Oleh karena itu, *output* prediksi akan menghasilkan 3 peta penggunaan lahan tahun 2021 dengan menggunakan 3 skenario, yaitu:

a) Skenario Alami

Prediksi perubahan penggunaan lahan menggunakan skenario alami ditujukan untuk mengestimasi perubahan penggunaan lahan tahun 2021 berdasarkan pada tren

perubahan penggunaan lahan dari tahun 2011 ke tahun 2016. Perubahan penggunaan lahan pada prediksi ini belum mempertimbangkan faktor kebijakan pemerintah, artinya belum ada campur tangan pemerintah dalam upaya mengatur penggunaan lahan di Kota Bandung.

b) Skenario Moderat

Skenario moderat mengestimasi perubahan penggunaan lahan dengan mempertahankan keberadaan RTH publik yang sudah ada. RTH publik eksisting dipertahankan keberadaannya agar tidak berubah menjadi penggunaan lahan lain.

c) Skenario Optimis

Skenario optimis mengestimasi perubahan penggunaan lahan dengan mempertahankan keberadaan RTH publik yang sudah ada, serta menambah luas RTH dengan memanfaatkan lahan terbuka dan semak belukar yang merupakan lahan tidak produktif. Pemilihan lokasi lahan terbuka dan semak belukar untuk penambahan luas RTH juga memperhatikan zona nilai tanah Kota Bandung serta pola ruang RTRW Kota Bandung tahun 2011-2031. Lokasi yang dipilih untuk penambahan RTH adalah lahan dengan nilai tanah yang rendah.

3. Analisis Kebutuhan RTH

Kebutuhan RTH yang dihitung adalah kebutuhan RTH publik. Kebutuhan RTH Kota Bandung dianalisis dengan menggunakan dua pendekatan, yaitu analisis kecukupan luas RTH menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan analisis kebutuhan RTH menurut jumlah penduduk sesuai dengan Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan RTH di Kawasan Perkotaan yang merupakan Lampiran dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5/PRT/M/2008 tentang pedoman yang dimaksud. Kebutuhan RTH berdasarkan indeks kenyamanan *thermal* dilakukan untuk mengetahui tingkat kenyamanan masyarakat Kota Bandung terkait dengan keberadaan RTH saat ini.

a) Kebutuhan RTH Berdasarkan Luas Wilayah

Kebutuhan RTH berdasarkan luas wilayah dihitung berdasarkan Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang, yaitu sebesar 30% dari total luas wilayah, dengan proporsi 20% berupa RTH publik dan 10% RTH privat (Sekretariat Negara, 2007). Rumus perhitungan kebutuhan RTH berdasarkan luas wilayah adalah sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan RTH Publik (ha)} = \text{Luas wilayah kota (ha)} \times 20\%$$

b) Kebutuhan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

Perhitungan luas RTH berdasarkan jumlah penduduk, dilakukan dengan mengalikan jumlah penduduk yang dilayani dengan standar luas RTH per kapita sesuai peraturan yang berlaku.

$$\text{Luas RTH} = \text{Jumlah penduduk} \times \text{Standar Luas RTH per Kapita}$$

Standar luas RTH per kapita diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan RTH di Kawasan Perkotaan. Standar luas RTH per kapita sebesar 20 m². Proyeksi jumlah penduduk dihitung menggunakan metode geometrik. Hal ini dilakukan dengan asumsi bahwa pertumbuhan jumlah penduduk di Kota Bandung sama setiap tahun.

$$P_t = P_0 (1+r)^t, \text{ dimana } r = (P_t/P_0)^{1/t} - 1$$

P_t = Jumlah penduduk pada tahun t

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar

r = Laju pertumbuhan penduduk

t = Selisih tahun (tahun proyeksi-tahun data) (BPS, 2013)

c) Kebutuhan RTH Berdasarkan Kenyamanan Thermal

Menurut Niewolt 1975 *dalam* Rushayati *et al.* (2011), kenyamanan merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan pengaruh keadaan lingkungan yang dinyatakan secara kuantitatif melalui hubungan kelembaban udara dan suhu udara yang disebut dengan *Temperature Humidity Index* (THI). THI dihitung dengan mengkombinasikan suhu dengan kelembaban udara dengan rumus sebagai berikut:

$$THI = (0,8 \times T) + ((RH \times T) / 500)$$

Dimana :

THI = *Temperature Humidity Index*

T = Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)

RH = Kelembaban Relatif (%)

Pengambilan data suhu dan kelembaban relatif dilakukan secara langsung dengan menggunakan alat *thermohygrometer*. Lokasi pengambilan titik *sample* pengukuran suhu ditentukan secara *purposive sampling* pada 6 (enam) jenis RTH publik di Kota Bandung yang berhasil diinterpretasi yaitu hutan kota, taman kota, hutan konservasi, jalur hijau, lapangan olahraga dan pemakaman serta sawah. Waktu pengumpulan data dilakukan tiga kali dalam sehari, yaitu pagi (jam 07.00-09.00), siang (jam 12.00-14.00) dan sore (jam 16.00-17.00) dengan memperhatikan cuaca di lokasi pengambilan *sample*. Pengambilan data dilakukan ulangan 2 (dua) kali dengan cara melakukan pengukuran di jenis RTH yang sama dan sawah pada lokasi yang berbeda.

Selain itu, juga dilakukan wawancara dengan 50 responden dari masyarakat Kota Bandung yang berada di lokasi pengukuran suhu dan kelembaban relatif. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk membandingkan antara hasil pengukuran di lapangan dengan pendapat masyarakat terhadap kondisi kenyamanan di Kota Bandung terkait dengan keberadaan RTH saat ini.

4. Arahan Pengembangan Ruang Terbuka Hijau

Penyusunan arahan pengembangan RTH Kota Bandung ditujukan untuk memenuhi kebutuhan RTH publik sebesar 20% dari luas wilayah Kota Bandung serta mempertahankan keberadaan RTH privat. Arahan pengembangan RTH publik mempertimbangkan peta prediksi penggunaan lahan tahun 2021 dan analisis kebutuhan RTH.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kondisi eksisting Ruang Terbuka Hijau di Kota Bandung

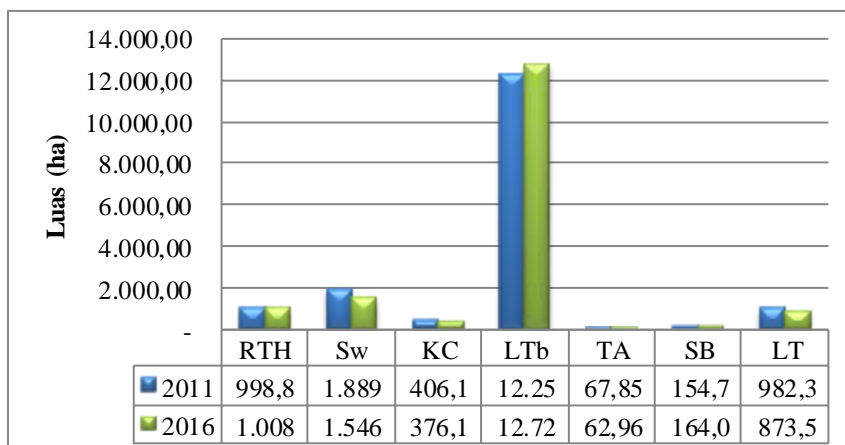
Interpretasi citra SPOT tahun 2016 dilakukan secara visual dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.1. Hasil interpretasi yang sudah dilakukan selanjutnya divalidasi dengan melakukan pengecekan lapangan pada 40 titik *sample* yang mewakili 7 (tujuh) jenis penggunaan lahan. Hasil validasi dengan perhitungan *Kappa accuracy* menunjukkan hasil 91%, mengindikasikan bahwa hasil interpretasi cukup layak digunakan.

Luas RTH publik Kota Bandung hasil interpretasi sebesar 1.008,1 ha atau 6,0% dari luas wilayah Kota Bandung. RTH publik yang berhasil diidentifikasi dari citra SPOT tahun 2016 meliputi hutan konservasi, hutan kota, taman kota, taman lingkungan, taman pada bangunan milik pemerintah, pemakaman, lapangan olahraga, jalur hijau, sempadan sungai, sempadan jalan, sempadan rel dan RTH lindung setempat. Luas RTH publik hasil interpretasi ini sedikit berbeda dengan data luas RTH eksisting dari Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Pertanahan dan Pertamanan (DPKP3) yaitu seluas 1.099,3 ha atau 6,6% dari luas Kota Bandung. Perbedaan ini dikarenakan untuk beberapa jenis RTH publik, khususnya jalur hijau dan taman lingkungan serta area sempadan sungai dan sempadan jalan cukup sulit diinterpretasi dengan menggunakan citra SPOT. Penggunaan citra dengan resolusi lebih tinggi diharapkan dapat memberikan hasil interpretasi yang lebih detail. RTH privat hasil interpretasi berupa sawah dan kebun campuran, dengan luas sebesar 1.922,3 ha atau 11,5% dari luas wilayah Kota Bandung.

Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kota Bandung

Hasil interpretasi citra pada tahun 2011 dan 2016 di Kota Bandung menunjukkan perubahan penggunaan lahan di beberapa jenis penggunaan lahan. Perubahan yang paling besar terjadi pada lahan terbuka dan sawah. Lahan terbuka berubah menjadi lahan terbangun seluas 293,0 ha pada tahun 2016. Lahan terbuka hasil interpretasi menunjukkan banyaknya lahan yang disiapkan untuk dibangun sebagai perumahan. Sawah mengalami pengurangan seluas 343,8 ha atau 2,1%. Pengurangan luas sawah ini sebagian besar terjadi karena perubahan penggunaan lahan menjadi lahan terbuka dan lahan terbangun. Hal ini dapat dilihat dengan adanya penambahan luas lahan terbangun di Kota Bandung pada tahun 2016 seluas 468,9 ha. Kebun campuran mengalami penurunan sebesar 30,0 ha menjadi lahan terbangun dan lahan terbuka, sedangkan semak belukar mengalami penambahan sebesar 9,3 ha. Tubuh air yang bisa diidentifikasi dari citra SPOT tahun 2016 adalah sungai dan empang, dimana luasnya mengalami penurunan sebesar 4,9 ha dari luas tahun 2011. Perubahan penggunaan lahan pada tubuh air ini terjadi pada empang yang diurug menjadi lahan terbuka dan sebagian sudah menjadi lahan terbangun.

RTH publik tahun 2016 mengalami penambahan luas sebesar 9,3 ha dari tahun 2011. Hal ini dikarenakan pada tahun 2016 Pemerintah Kota Bandung menargetkan membangun 21 taman tematik yang pada akhir tahun 2016 terealisasi sebanyak 24 taman tematik, serta adanya penambahan aset dari lahan kritis yang dihijaukan kembali. Perubahan penggunaan lahan di Kota Bandung antara tahun 2011 sampai dengan tahun 2016 disajikan pada Gambar 2.



Keterangan :

RTH : Ruang Terbuka Hijau, Sw : Sawah, KC : Kebun Campuran, LTb : Lahan Terbangun, TA : Tubuh Air, SB : Semak Belukar, LT : Lahan Terbuka

Gambar 2. Perubahan Penggunaan Lahan Kota Bandung Tahun 2011-2016

Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan dan RTH Kota Bandung Tahun 2021

1. Skenario Alami

Penggunaan lahan tahun 2021 hasil prediksi dengan skenario alami menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada hampir semua jenis penggunaan lahan, termasuk RTH. Pada tahun 2021, RTH diprediksi mengalami penurunan seluas 5,6 ha atau 0,03% dari wilayah Kota Bandung. Sawah mengalami penurunan seluas 278,5 ha dan kebun campuran mengalami penurunan seluas 27,7 ha. Penurunan yang cukup besar terjadi pada lahan terbuka yaitu seluas 109,7 ha. Penurunan pada 6 jenis penggunaan lahan ini membuat penambahan pada penggunaan lahan sebagai lahan terbangun sebesar 433,1 ha. Luas lahan terbangun terluas berada di Kecamatan Cicendo SWK Bojonegara dengan luas lahan terbangun sebesar 701,1 ha atau mengalami penambahan luas sebesar 7,8 ha dari tahun 2016.

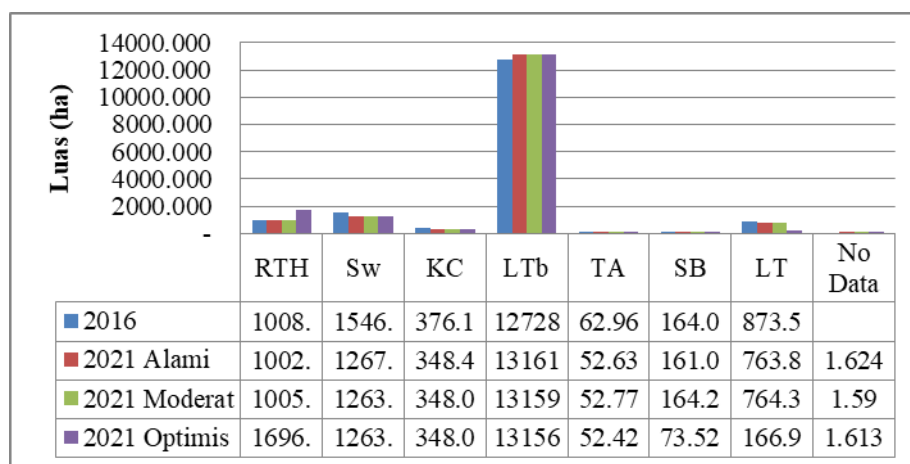
2. Skenario Moderat

Penggunaan lahan tahun 2021 hasil prediksi skenario moderat menunjukkan hasil yang hampir sama dengan prediksi penggunaan lahan tahun 2021 skenario alami. Walaupun pada skenario ini sudah berusaha mempertahankan luas RTH eksisting yang ada, akan tetapi hasil prediksi masih menunjukkan terjadi penurunan pada hampir semua jenis penggunaan lahan, termasuk RTH. Pada tahun 2021, RTH diprediksi mengalami penurunan seluas 2,9 ha atau 0,02% dari wilayah Kota Bandung. Sawah mengalami penurunan seluas 282,5 ha dan kebun campuran mengalami penurunan seluas 28,2 ha. Penurunan yang cukup besar terjadi pada lahan terbuka yaitu seluas 109,2 ha. Penurunan pada 6 jenis penggunaan lahan ini membuat penambahan pada lahan terbangun sebesar 431,1 ha.

3. Skenario Optimis

Penggunaan lahan tahun 2021 hasil prediksi dengan skenario optimis menunjukkan hasil yang cukup berbeda dibandingkan dengan penggunaan lahan tahun 2021 hasil prediksi dengan skenario alami dan moderat. Pada skenario ini terlihat RTH mengalami penambahan luas menjadi 1.696,4 atau 10,1% dari luas wilayah Kota Bandung. Upaya untuk menambah luas RTH dari penggunaan lahan yang tidak produktif berupa semak belukar dan lahan terbuka terlihat dari luas semak belukar dan lahan terbuka berkurang

pada tahun 2021, dimana semak belukar menjadi seluas 73,5 ha atau berkurang seluas 90,5 ha dan lahan terbuka menjadi seluas 167,0 ha atau berkurang seluas 706,5 ha dari penggunaan lahan tahun 2016. Sawah mengalami penurunan seluas 282,4 ha dan kebun campuran mengalami penurunan seluas 28,1 ha. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat menyebabkan kebutuhan perumahan semakin meningkat. Hal ini ditandai dengan meningkatnya luas lahan terbangun pada tahun 2021 menjadi seluas 13.156,7 ha. Perbandingan luas pada tiap jenis penggunaan lahan tahun 2016 dan penggunaan lahan tahun 2021 dengan 3 skenario disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan Luas pada Tiap Jenis Penggunaan Lahan Tahun 2016 dan Penggunaan Lahan Tahun Tahun 2021 dengan 3 Skenario

Analisis Kebutuhan RTH

1. Berdasarkan Luas Wilayah

Luas wilayah Kota Bandung adalah 16.731 ha. Berdasarkan UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, maka kebutuhan RTH Kota Bandung berdasarkan luas wilayah adalah seluas 3.346,2 ha. Berdasarkan hasil interpretasi citra SPOT tahun 2016, luas RTH yang berhasil diidentifikasi seluas 1.008,1 ha atau sekitar 6,0 % dari wilayah Kota Bandung. Hasil interpretasi tersebut mengindikasikan bahwa Kota Bandung masih kekurangan RTH publik seluas 2.338,1 ha dari proporsi 20 % yang disyaratkan UU Nomor 26 Tahun 2007.

2. Berdasarkan Jumlah Penduduk

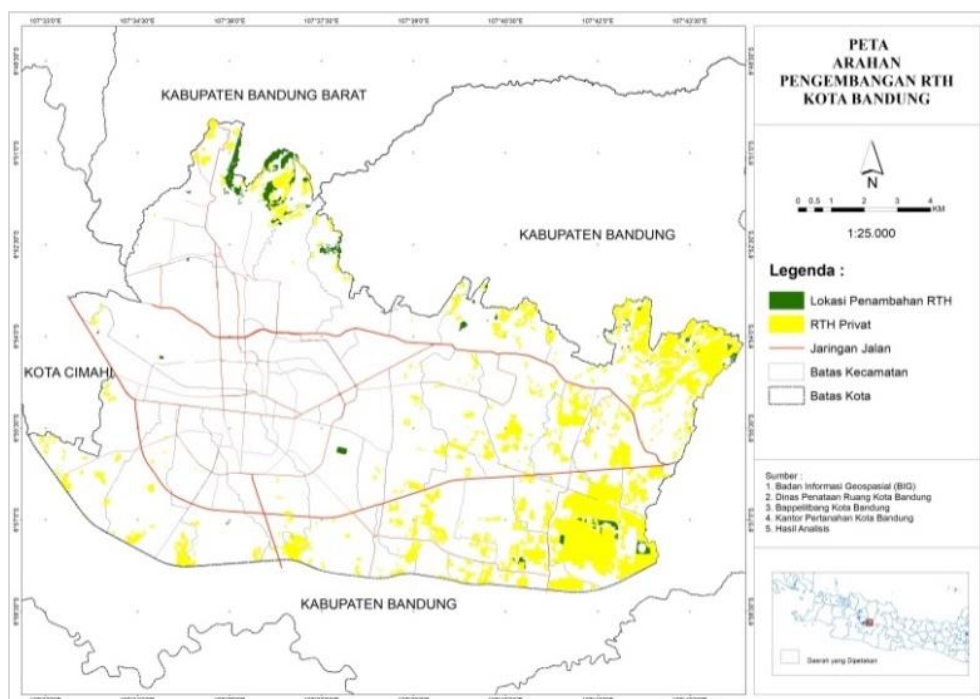
Secara umum, kebutuhan RTH berdasarkan jumlah penduduk di Kota Bandung belum terpenuhi. Seluruh kecamatan di semua SWK di Kota Bandung masih kekurangan RTH publik dengan luasan yang cukup besar. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah penduduk di Kota Bandung cukup padat. Kebutuhan RTH paling besar berada di SWK Tegalega, terutama di Kecamatan Babakan Ciparay. Kecamatan Babakan Ciparay merupakan kecamatan dengan jumlah penduduk terbesar di Kota Bandung dan memiliki kekurangan RTH paling besar karena ketersediaan RTH saat ini hanya seluas 17,3 ha. Sementara itu, Kecamatan Cidadap merupakan kecamatan dengan kekurangan luas RTH yang paling kecil. Kecamatan ini memiliki jumlah penduduk yang tidak terlalu besar jika dibandingkan dengan kecamatan lain di Kota Bandung, tetapi Kecamatan Cidadap memiliki RTH yang cukup luas, sehingga kekurangan RTH hanya seluas 12,2 ha saja.

3. Tingkat Kenyamanan berdasarkan Indeks Kenyamanan *Thermal*

Berdasarkan indeks kenyamanan *thermal*, Bandung masih berada pada kondisi nyaman dengan proporsi THI sebesar 26,23. Kondisi ini sejalan dengan hasil wawancara dengan masyarakat Kota Bandung yang ditemui saat melakukan pengukuran suhu dan kelembaban relatif di lapangan. Informasi yang diperoleh dari 50 responden masyarakat Kota Bandung yang terdiri dari 25 laki-laki dan 25 perempuan menunjukkan hasil bahwa 46% merasa cukup nyaman dan 54% merasa nyaman dengan keberadaan RTH saat ini. Letak Kota Bandung yang di dataran tinggi (675-1050 m dpl) juga turut berpengaruh terhadap kenyamanan kota ini.

Arahan Pengembangan RTH Kota Bandung

Pengembangan RTH publik Kota Bandung diarahkan pada lahan-lahan tidak produktif berupa semak belukar dan lahan terbuka yang memiliki nilai tanah yang rendah yaitu seluas 154,1 ha. Penambahan luas RTH ini menghasilkan luas RTH publik menjadi seluas 1.696,4 ha atau 10,1% dari luas wilayah Kota Bandung. Luasan ini masih jauh dari target RTH publik yang diamanatkan oleh UU Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Kondisi ini masih bisa ditoleransi karena lokasi Bandung berada di dataran tinggi (675-1050 m dpl) terutama Bandung bagian utara serta memiliki nilai THI dalam kategori nyaman. Lokasi arahan pengembangan tidak bisa merata di seluruh wilayah Kota Bandung karena beberapa kecamatan sudah padat dengan lahan terbangun seperti beberapa kecamatan di SWK Tegalega dan Bojonegara. Luas RTH privat yang terdiri dari sawah dan kebun campuran sudah memenuhi amanat Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 yaitu sebesar 10% dari luas wilayah Kota Bandung. Akan tetapi, mengingat luasnya hanya sebesar 1.922,3 ha atau 11,5% dari luas wilayah Kota Bandung maka keberadaannya perlu dikendalikan agar tidak dikonversi menjadi penggunaan lahan lain. Peta arahan pengembangan RTH Kota Bandung disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Arahan Pengembangan RTH Kota Bandung

KESIMPULAN

Luas RTH eksisting Kota Bandung hasil interpretasi citra SPOT tahun 2016 seluas 1.008,1 ha atau 6,0% dari luas wilayah Kota Bandung. Perubahan penggunaan lahan yang terluas di Kota Bandung berturut-turut adalah dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun serta dari sawah menjadi lahan terbuka dan lahan terbangun. Prediksi penggunaan lahan dengan skenario alami dan moderat menunjukkan penurunan luas RTH, sedangkan prediksi penggunaan lahan dengan skenario optimis menunjukkan penambahan luas RTH di Kota Bandung. Kekurangan RTH berdasarkan luas wilayah sebesar 2.338,1 ha, lebih kecil dari kekurangan RTH berdasarkan jumlah penduduk sebesar 4.171,0 ha. Berdasarkan indeks kenyamanan *thermal*, Kota Bandung masih dalam kategori nyaman. Arahan pengembangan RTH dapat dilakukan pada areal semak belukar dan lahan terbuka yang nilai tanahnya rendah seluas 154,1 ha. Penambahan luas RTH ini menghasilkan luas RTH publik seluas 1.696,4 ha atau 10,1% dari luas wilayah Kota Bandung. Luasan ini masih jauh dari target RTH publik yang diamanatkan oleh UU Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang seluas 20%. Luas RTH privat sudah mencukupi sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007 yaitu seluas 1.922,3 ha atau 11,5% dari luas wilayah Kota Bandung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pusat Pembinaan dan Pendidikan Pelatihan Perencana Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Pusbindiklatren Bappenas) yang telah mendukung pendanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad F, Arifin HS, Dahlan EN, Effendy S, Kurniawan R. (2012). Analisis Hubungan Luas Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan Perubahan Suhu di Kota Palu. *Jurnal Hutan Tropis* 13 (2) : 173-180
- Alpy M. (2013). *Perubahan Ruang Terbuka Hijau di Kabupaten Bogor dengan Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis*. [skripsi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2010). *Klasifikasi Penutup Lahan*. Jakarta (ID) : Badan Standardisasi Nasional
- Departemen Pekerjaan Umum. (2008). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan*. Jakarta (ID) : Departemen Pekerjaan Umum
- [DPKP3] Dinas Perumahan, dan Kawasan Permukiman, Pertanahan dan Pertamanan Kota Bandung. (2016). *Data Taman Kota Bandung Tahun 2016*. Tidak Diterbitkan.
- House-Peters LA, Chang H. (2011). Modeling The Impact of Land Use and Climate Change on Neighborhood Scale Evaporation and Nighttime Cooling : A Surface Energy balance Approach. *Landscape and Urban Planning* 103 : 139-155
- Lilesand MT, Kiefer RW. (1993). *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra* [terjemahan]. Yogyakarta (ID) : Universitas Gadjah Mada
- McWilliam W, Brown R, Eagles P, Seasons M. (2015). Evaluation of Planning Policy for Protecting Green Infrastructure From Loss and Degradation due to Residential Encroachment. *Land Use Policy* 47 : 459–467
- Munibah K. (2008). Model Spasial Perubahan Penggunaan/Penutupan Lahan dengan Pendekatan Cellular Automata : Studi Kasus DAS Cidanau, Provinsi Banten. *Majalah Ilmiah Globe* 10 (2) : 108-121
- Putri P, Zain AFM. (2010). Analisis Spasial dan Temporal Perubahan Luas Ruang Terbuka Hijau di Kota Bandung. *Jurnal Lanskap Indonesia* 2 (2) : 115-121
- Ramdhoni S, Rushayati SB, Prasetyo LB. (2016). Open Green Space Development Priority Based on Distribution of Air Temperature Change in Capital City of Indonesia, Jakarta. *Environmental Sciences* 33 : 204-213
- Rushayati SB, Alikodra HS, Dahlan EN. (2011). Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Distribusi Suhu Permukaan di Kabupaten Bandung. *Forum Geografi* 25 (1) : 17-26
- Sekretariat Negara Republik Indonesia. (2007). *Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang*. Jakarta (ID) : Sekretariat Negara Republik Indonesia

- Wijaya MS, Susilo B. (2013). Integrasi Model Spasial Cellular Automata dan Regresi Logistik Biner untuk Pemodelan Dinamika Perkembangan Lahan Terbangun (Studi Kasus Kota Salatiga). *Jurnal Bumi Indonesia* 2 (1) : 125-133
- Zain AFM, Permatasari PA, Ainy CN, Destriana N, Mulyati DF, Edi S. (2015). The Detection of Urban Open Space at JAKARTA, Bogor, Depok, and Tangerang – Indonesia by using remote sensing technique for urban ecology analysis. *Environmental Sciences* 24 : 87 – 94