

**ANALISIS JASA LINGKUNGAN RUANG TERBUKA HIJAU  
KOTA BUKITTINGGI SUMATERA BARAT  
DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI**

**Wiwiek Dwi Serlan H**

Magister Arsitektur Lanskap Institut Pertanian Bogor

[serlan\\_1488@yahoo.com](mailto:serlan_1488@yahoo.com)

**ABSTRAK**

*Perkembangan dan arah pembangunan ruang kota di Kota Bukittinggi yang diikuti dengan peningkatan jumlah penduduk menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan. Akibatnya komposisi antara Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan ruang terbangun menjadi tidak seimbang. Hal ini akan mengganggu kestabilan ekosistem dan habitat alami. Konsep kota hijau yang berkelanjutan juga semakin sulit diimplementasikan. Pada prinsipnya, RTH sebagai elemen penyusun kota memiliki peranan penting dalam memberi jasa lingkungan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Oleh karena itu melalui analisis ini, nilai jasa lingkungan dari keberadaan RTH dapat dihitung secara rinci, sehingga kepekaan masyarakat terhadap lingkungan dapat ditingkatkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis spasial dengan pendekatan sistem informasi geografis (SIG) yang dikombinasi ekstensi model CITYgren. Hasil dari penelitian ini menunjukkan manfaat dan nilai ekonomi dari RTH dalam kemampuan penyimpanan karbon (carbon trade); daya serap polutan udara; dan kemampuan RTH dalam menyimpan air hujan. Pada daerah kajian studi yaitu Kota Bukittinggi, berdasarkan perhitungan yang dilakukan diketahui, RTH kota memiliki nilai manfaat yang sangat besar secara ekonomi. Oleh karena itu, RTH eksisting sebaiknya dikembangkan untuk meningkatkan kapasitas jasa lingkungan yang dapat diberikan. Salah satu langkah yang dapat dilakukan misalnya menambah ketersediaan RTH dalam bentuk penatan jalur hijau jalan dan sempadan sungai, atau dalam bentuk taman public. Output penelitian juga diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemangku kebijakan dalam menentukan arah pengembangan di Kota Bukittinggi.*

**Kata Kunci :** Ruang Terbuka Hijau, Jasa Lingkungan, SIG

**A. PENDAHULUAN.**

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan bagian penting dari struktur pembentuk kota, karena RTH berperan sebagai penunjang fungsi ekologis, meningkatkan kualitas lingkungan serta nilai estetika kawasan (Gemilang, 2013). Keberadaan RTH perkotaan diperlukan untuk meningkatkan serta memelihara integritas kota sebagai ruang hidup yang aman dan nyaman bagi seluruh penghuninya. RTH tidak hanya diartikan sebagai kumpulan dari berbagai jenis tanaman penghijauan, RTH kota memiliki peranan penting dalam kehidupan masyarakat terkait imbal jasa lingkungan (Hakim, 2013).

Leimona (2011) menjelaskan terdapat empat jenis imbal jasa lingkungan yang dapat diperoleh dari keberadaan RTH di perkotaan, diantaranya yaitu:

1. Jasa lingkungan tata air;
2. Jasa lingkungan keanekaragaman hayati;
3. Jasa lingkungan penyerapan karbon; dan

#### 4. Jasa lingkungan keindahan lanskap kota.

Jasa lingkungan tersebut diperoleh dari komposisi dan kombinasi tiap strata tanaman penyusun RTH. Tanaman penyusun RTH menurut Miller (1988) memiliki peranan yang penting, yaitu sebagai *climatological uses* dan *engineering uses*. *Climatological uses* terkait dengan rekayasa iklim untuk menciptakan kenyamanan termal bagi manusia. Sementara *engineering uses*, berupa rekayasa fisik untuk pereduksi polusi, pengontrol bunyi, efek *glare* dan potensi erosi pada lahan miring. Oleh karena itu keberadaannya dalam ruang kota perlu dipertahankan.

Permasalahan utama di areal penelitian yaitu Kota Bukittinggi adalah perkembangan ruang kota yang diikuti dengan meningkatnya jumlah penduduk sehingga terjadi alih fungsi lahan dari RTH menjadi kawasan permukiman (Yeiza, 2013). Implementasi Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang tidak sinkron dengan program pembangunan pemerintah juga mempengaruhi tingkat alih fungsi yang terjadi di Kota Bukittinggi. Nilai ekonomi lahan selalu menjadi alasan klasik dalam membenaran pem-bangunan yang tidak memperhatikan proporsi antara bangunan dan RTH. Akibatnya UU No 26 Tahun 2007 tentang Ruang Terbuka Hijau semakin sulit untuk direalisasikan.

Oleh karena itu melalui analisis jasa lingkungan RTH di Kota Bukittinggi, nilai imbal jasa dan manfaat RTH dapat dijelaskan dan diukur secara terperinci. Masyarakat dan para pemegang kebijakan juga dapat mengetahui dan memahami manfaat dari keberadaan pohon dalam kehidupan ekosistem.

Analisis jasa lingkungan dari keberadaan RTH di Kota Bukittinggi diawali oleh isu pengembangan ruang kota dan pertumbuhan penduduk yang menyebabkan alih fungsi lahan.

Luas lahan yang cenderung tetap tidak dapat mengimbangi kebutuhan penduduk akan tempat tinggal. Akibatnya keberadaan RTH sulit untuk dipertahankan. Namun, dalam upaya mencipta-kan ruang hidup yang sehat, aman dan nyaman, keberadaan dan proporsi ruang hijau harus tetap diperhatikan. Analisis nilai jasa lingkungan dari keberadaan RTH diharapkan dapat mengubah opini publik dan pemerintah yang cenderung *economy oriented*, sehingga dapat lebih mem-perhatikan keberadaan ruang terbuka dalam implementasi kebijakan terkait pembangunan ruang kota.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai dari jasa lingkungan yang diberikan dari keberadaan RTH di Kota Bukittinggi dalam menciptakan ruang hidup yang aman dan nyaman. Sementara manfaat yang diharapkan melalui penelitian ini adalah mengubah paradigma yang berkembang dimasyarakat perkotaan terkait pentingnya keberadaan ruang hijau; dan sebagai dasar acuan dan arahan bagi para pemangku kebijakan (pemerintah) dalam mengembangkan kota dan wilayah.

## B. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Ruang Terbuka Hijau

Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah areal atau kawasan permukaan tanah yang didomi-nasi oleh tumbuhan yang dibina untuk fungsi perlindungan habitat tertentu; sarana bagi lingkungan kota; pengamanan jaringan prasarana; dan

budidaya pertanian. Selain meningkatkan kualitas atmosfer, menunjang kelestarian air dan tanah, RTH perkotaan juga berfungsi untuk meningkatkan kualitas estetika lanskap kota.

RTH kota adalah bagian dari ruang ter-buka suatu wilayah perkotaan yang diisi oleh tumbuhan, vegetasi endemik atau introduksi, guna mendukung manfaat langsung dan tidak langsung, berupa keamanan, kesejahteraan, kenyamanan, dan keindahan wilayah perkotaan.

RTH memiliki spektrum multi fungsi yang luas berkaitan dengan peranannya, pada aspek ekologis, sosial/budaya, arsitektural, dan ekonomi. Secara ekologis RTH meningkatkan kualitas air tanah, mencegah banjir, mengu-rangi poluasi udara dan menurunkan suhu kota tropis. Bentuk RTH kota yaitu sabuk hijau, hutan dan taman kota, area sempadan sungai, dan sebagainya. Secara sosial RTH menjadi wadah interaksi sosial, sarana rekreasi dan *landmark* kota.

Pada kawasan perkotaan, RTH adalah bagian atau sub sistem dari sistem lanskap kota secara keseluruhan. RTH dibangun secara merata diseluruh wilayah kota untuk memenuhi berbagai fungsi dasar. Fungsi-fungsi tersebut secara umum dibedakan, menjadi:

- a. Fungsi bio-ekologis (fisik), terkait peran RTH sebagai sistem sirkulasi udara (paru-paru kota); pengatur iklim mikro; sebagai peneduh; produsen oksigen; penyerap air hujan; habitat bagi satwa; penyerap polutan diudara, air dan tanah; serta sebagai pena-han angin.
- b. Fungsi sosial, ekonomi (produktif) dan budaya, karena RTH merupakan wadah komunikasi bagi warga kota, tempat rek-reasi, media pendidikan dan penelitian.
- c. Eksosistem perkotaan; produsen oksigen, tanaman berbunga, berbuah dan berdaun indah, serta bisa menjadi bagian dari usaha pertanian, kehutanan dan lain-lain.
- d. Fungsi estetis, meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota.

Berdasarkan bobot kealamiannya, bentuk RTH dapat diklasikasikan menjadi RTH alami dan non alami atau binaan (Lokakarya RTH 2005). Sementara berdasarkan sifat dan kara-cter ekologisnya, RTH diklasifikasikan menjadi bentuk kawasan dan jalur. Ditinjau dari kepe-milikannya RTH dibagi menjadi dua jenis:

- a. *Private*, misalnya halaman rumah tinggal, perkantoran, tempat ibadah dan lain-lain.
- b. *Public*, seperti taman rekrasi, taman olah raga, taman kota, hutan kota, jalur hijau dan lain sebagainya.

## **2. Jasa Lingkungan**

Jasa lingkungan adalah keseluruhan kon-sep sistem alami yang menyediakan aliran ba-rang dan jasa yang bermanfaat bagi manusia dan lingkungan yang dihasilkan oleh proses ekosistem alami (Sutopo 2011). Pemanfaatan jasa lingkungan adalah suatu kegiatan untuk memanfaatkan potensi lingkungan dengan tidak merusak kondisi alami atau mengurangi fungsi utamanya (DPR, RI 2007). Leimona (2011) mendefinisikan jasa lingkungan sebagai sistem penyediaan, pengaturan, penyokong proses alami, dan pelestarian nilai budaya oleh sukseksi alamiah dan manusia yang bermanfaat bagi keberlangsungan kehidupan.

Wunder (2005), membagi produk jasa lingkungan dalam empat kategori, yaitu:

1. Penyerap dan penyimpanan karbon (*carbon sequestration and storage*);
2. Perlindungan bagi keanekaragaman hayati (*biodiversity protection*);
3. Perlindungan pada daerah aliran sungai (*watershed protection*); dan
4. Keindahan alam (*landscape beauty*).

Pembayaran jasa lingkungan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan posisi tawar bagi jasa lingkungan. Pembayaran jasa lingkungan merupakan pemberian penghargaan berupa pembayaran, kemudahan, keringanan kepada pelaku pengelola penghasil jasa lingkungan dari suatu kawasan atau ekosistem (Suprayitno 2008). Wunder (2005) menyatakan pembayaran jasa lingkungan atau *Payment for Environmental Services* dilakukan pada pihak yang berkaitan yaitu penyedia jasa, pembeli jasa serta perantara diantara keduanya.

### **3. Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis (Aronoff, 1989). Secara umum SIG adalah komponen yang berfungsi memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa serta untuk menampilkan data berbasis geografis. SIG berperan menghubungkan data, menggabung, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. SIG memudahkan user dalam melihat berbagai fenomena kebumihan dengan perspektif yang lebih baik. SIG mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data-data spasial, dalam integrasi yang beragam, misalnya citra satelit, foto udara, peta, dan data statistik.

### **4. CITY green 5.0**

CITYgreen 5.0 merupakan suatu ekstensi pengembangan perencanaan dari SIG untuk kawasan regional, lokal, serta daerah aliran sungai. CITYgreen 5.0 menganalisa fungsi lingkungan dan nilai ekonomi dari pepohonan dan kehutanan terutama di daerah perkotaan. Perangkat perencanaan lingkungan ini dapat digunakan pada peta klasifikasi penutupan lahan berupa baik data vector maupun foto udara kawasan. CITYgreen yang dikembangkan oleh American Forest, menyediakan fasilitas untuk memetakan, mengukur, menampilkan dan secara statistik menganalisis nilai jasa lingkungan yang diberikan oleh pepohonan dan vegetasi serta menghitung manfaat ekonomi (dalam dollar) berdasarkan kondisi tapak.

CITYgreen mulai dikembangkan sejak tahun 1996, yang merupakan perangkat lunak pertama yang komprehensif, mudah digunakan dalam membuat keputusan keuangan terkait hutan kota. CITYgreen memiliki empat kategori penilaian manfaat ekosistem, diantaranya yaitu:

- a. *Air quality*, mendeskripsikan besar jumlah polutan yang mampu dibuang dari atmosfer;
- b. *Carbon storage and sequestration*, terkait nilai karbon tersimpan dan rosot pertahun;
- c. *Residential cooling effects*, mendeskripsikan energi listrik yang mampu dihemat dengan mengurangi jumlah penggunaan energi; dan

- d. *Stormwater control*, menyatakan jumlah aliran permukaan yang mampu diserap dan menghindari aliran ke badan air.

Selain fungsi tersebut, CITYgreen juga mampu membuat model prediksi pertumbuhan pohon hingga 50 tahun mendatang, terkait skenario manfaat pepohonan pada lingkup ketaanggaan hingga perkotaan dengan lebih efisien (Ameican Forest, 2002).

## C. METODOLOGI PENELITIAN

### 1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian analisis jasa lingkungan RTH dilakukan di Kota Bukittinggi yang memiliki luas  $\pm 2.523,90$  Ha atau sekitar 0,06% dari luas total Provinsi Sumatera Barat (RTRW, 2010). Kota Bukittinggi terbagi dalam 3 Kecamatan utama yaitu Kecamatan Aur Barigo Tigo Baleh, Kecamatan Manduangin Kota Selayan, dan Kecamatan Guguak Panjang.

### 2. Bahan dan Alat

Penelitian ini membutuhkan data dasar berupa peta spasial kawasan. Alat yang digunakan adalah seperangkat hardware dan software analisis. Bahan dan alat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Alat dan Bahan Penelitian

Bahan dan Alat	Penggunaan	Sumber
Peta Administrasi Kota Bukittinggi 2012	Batas daerah kajian studi	Laporan P2KH Kota Bukittinggi Studi Pustaka
Peta Tata Guna Lahan Kota Bukittinggi 2012	Bahan untuk identifikasi RTH	Laporan P2KH Kota Studi Pustaka
Data biofisik Kota Bukittinggi	Referensi standar untuk pelengkap CITYgreen 5.0	Laporan P2KH Kota Studi Pustaka
Software ArcGIS	Mengolah data-data spasial	Lab. DITSL-IPB
Extension CITYgreen 5.0	Penilaian jasa lingkungan RTH	Lab. Tanaman ARL - IPB

### 3. Metode dan Tahapan Penelitian

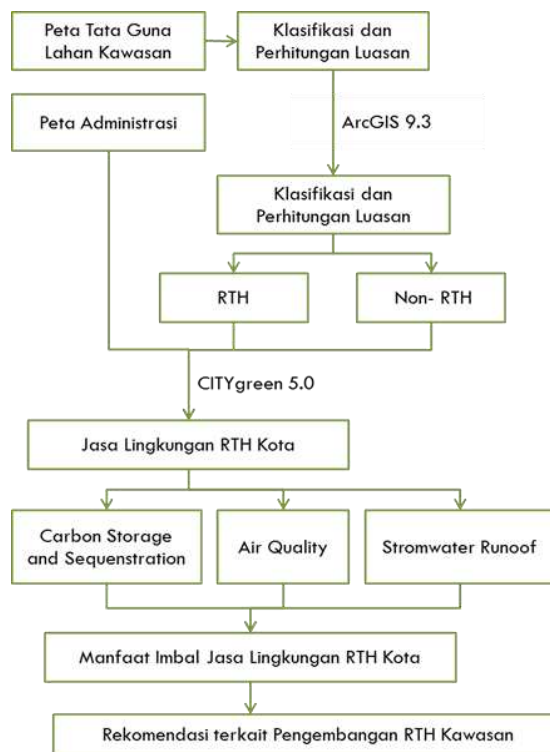
Metode yang digunakan pada penelitian adalah deskriptif kuantitatif, terdiri dari tahap pengambilan dan pengolahan data. Pengambilan data dilakukan melalui studi literatur dari beberapa instansi terkait. Sementara analisis data spasial dilakukan dengan menggunakan software Sistem Informasi Geografi (GIS) yang dikombinasi dengan ekstensi CITYgreen 5.0.

Tahapan penelitian terdiri dari analisis spasial tutupan lahan kawasan penelitian untuk mengetahui gambaran distribusi dan pola penutupan lahan di Kota Bukittinggi. Kemudian dilakukan perhitungan terhadap masing-masing luasan tutupan berupa RTH dan non RTH dengan menggunakan software GIS. Luasan penutupan oleh RTH, digunakan sebagai dasar dalam perhitungan jasa lingkungan RTH bagi kota yang terkait dengan parameter penangkapan polutan udara, penyimpanan dan penyerapan (rosot) karbon, serta pengendalian air limpasan.

Perhitungan nilai jasa lingkungan RTH dilakukan dengan menggunakan ekstensi GIS yaitu CITYgreen 5.0. program ini menghitung valuasi jasa

**Wiwiek Dwi Serlan H, Analisis Jasa Lingkungan Ruang Terbuka Hijau Kota Bukittinggi Sumatera Barat dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografi**

lingkungan berdasarkan hitungan baku dalam model alternatif. Alur analisis data spasial dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 1.** Alur Analisis Data Penelitian

**D. HASIL DAN PEMBAHASAN**

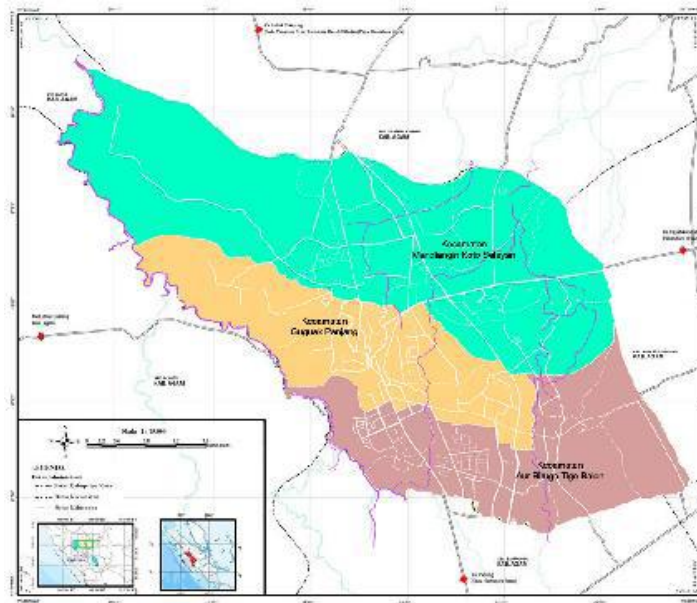
**1. Administrasi Lokasi**

Kota Bukittinggi merupakan salah satu wilayah administratif di Provinsi Sumatera Barat yang terletak diantara 100020’ – 100025’ BT dan 00016’ – 00020’ LS. Luas wilayah Kota Bukittinggi mencapai 25,24 km<sup>2</sup>, atau 0,06 % dari luas total wilayah Provinsi Sumatera Barat. Kota Bukittinggi terdiri atas 3 kecamatan dengan 24 kelurahan. Wilayah Kota Bukittinggi berbatasan dengan sebelah utara: Kecamatan Tilatang, sebelah selatan : Kecamatan Banuhampu, sebelah barat: Kecamatan IV Koto, dan timur : Kecamatan IV Angkat.

Tabel.2 Wilayah Admistratif Kota Bukittinggi

No.	Kecamatan	Kel	Luas (km <sup>2</sup> )
1.	Guguk Panjang	7	6,831
2.	Mandiingin Koto Selayan	9	12,156
3.	Aur Birugo Tigo Baleh	8	6,252
<b>Kota Bukittinggi</b>		<b>24</b>	<b>25,239</b>

Sumber : BPS Kota Bukittinggi, 2012



Gambar 3. Peta Kota Bukittinggi

Wilayah Kota Bukittinggi terletak pada ketinggian antara 780 – 950 mdpl. Topografi wilayah umumnya relatif datar, tetapi terdapat perbukitan yang bergelombang dan berbukit. Namun permukaan wilayah yang bergelombang dan berbukit di area pinggir berakibat terhadap terbatasnya wilayah yang dapat dimanfaatkan untuk pemukiman dan kegiatan pembangunan perkotaan. Konsekuensinya penduduk tidak tersebar merata dalam wilayah kota. Pada wilayah tertentu penduduknya sangat padat dan sebaliknya terdapat wilayah dengan densitas penduduk rendah. Lokasi Kota Bukittinggi memiliki nilai keterlerangan antara 0 s/d >25%. Hal dipengaruhi kawasan punggung bukit dan lembah di Kota Bukittinggi.

Kota Bukittinggi memiliki iklim tropis basah dengan temperatur udara berkisar antara 16 – 25 °C, dan kelembaban udara 82 - 90,8%. Curah hujan rata-rata adalah 136,4 mm/tahun. Tanah di Kota Bukittinggi merupakan lapisan *tuff* dari lereng gunung dengan tingkat kesuburan cukup tinggi.

## 2. Analisis Jasa Lingkungan

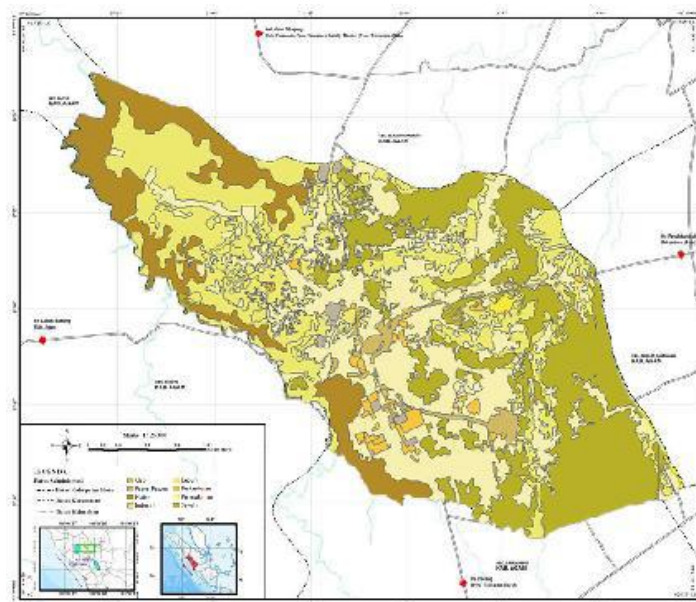
Tata guna lahan Kota Bukittinggi dapat diklasifikasikan dalam 9 kelas utama, yang dapat dilihat pada Tabel 3. Luas total kota adalah 2.523,90 Ha, berdasarkan analisis Citygreen terhadap tata guna lahan kawasan diketahui, bahwa luas tutupan lahan terbangun adalah 50,80 % atau 1282,25 Ha dari luas total kota. Lahan terbangun terdiri dari kawasan perumahan, perkantoran, CBD, industri dan lahan kedap air lain berupa fasos dan fasum. Sementara RTH yang kota sebesar 49,20% atau 1241,65 Ha yang terdiri dari ruang terbuka produktif (hutan, sawah, kebun). Kondisi saat ini menunjukkan, perbandingan antara bangunan dan RTH adalah 1:1. Komposisi tata guna lahan kawasan dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 3. Tata Guna Lahan Bukittinggi

No.	Tata Guna Lahan	Luas (Ha)	%
1.	Permukiman	1249,13	49,49
2.	Perkantoran	10,97	0,43
3.	CBD/Komersil	11,59	0,46
4.	Industri	5,92	0,23
5.	Fasos-Fasum	4,64	0,18
6.	Hutan	217,14	8,60
7.	Sawah	588,60	23,32
8.	Kebun	435,91	17,27
<b>TOTAL</b>		<b>2523,90</b>	<b>100,00</b>

Sumber : Analisis Data, 2013

Berdasarkan pola tataguna lahan kawa-san, dilakukan beberapa analisis nilai jasa ling-kungan dengan menggunakan bantuan ekstensi CITYgreen. Pengujian dilakukan pada seluruh jenis tutupan lahan, untuk menghitung nilai dari keberadaan RTH.



Gambar 4. Komposisi Tata Guna Lahan

### 3. Kapasitas Penyimpanan Karbon

Kemampuan RTH dalam hal menyimpan karbon (senyawa hidrokarbon) dalam analisis CITYgreen dihitung berdasarkan selisih C antar siklus fotosintesis dan respirasi pada tanaman. Nilai kapasitas penyimpanan karbon dihitung dengan rumus:

$$CSC = SA \times PTC \times CSM$$



Keterangan:

CSC = *Carbon Storage Capacity*

SA = *Study area (acres)*

PTC = *Percent tree cover*

CSM = *Carbon Storage Multiplier*

Hasil analisis data menyatakan bahwa kapasitas total penyimpanan karbon RTH di Kota Bukittinggi yaitu 9462,79 ton. Kemampuan penyerapan karbon per tahun relatif rendah untuk ukuran RTH 49,02%. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi RTH kota yang terdiri dari berbagai variasi penggunaan lahan (sawah, kebun, hutan).

#### 4. Daya Serap Polutan Udara

Klasifikasi dan distribusi dari penutupan lahan di Kota Bukittinggi menjadi data dasar untuk menyusun manfaat ekologis RTH dalam menyerap polutan. Kemampuan RTH diduga melalui pendekatan proses alami translokasi, transportasi air, dan transpirasi terkait dengan kebutuhan fisiologis dari tanaman. Perhitungan serapan polutan udara oleh CITYGreen 5.0 dianalisis dengan pendekatan:

$$F = Vd \times C$$

Keterangan:

F = *Flux of pollutant removal (g/cm<sup>2</sup>/sec)*

Vd = *Deposition velocity (cm/sec)*

C = *Pollution concentration (g/cm<sup>3</sup>)*

Nilai flux dikalikan dengan luas area studi untuk menghasilkan nilai dugaan serapan polutan oleh RTH. Berdasarkan perhitungan data diketahui, luas tutupan RTH 49,20% memiliki kemampuan serapan partikel polutan udara sebesar 16,272.56 lbs. Rincian partikel serapan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rincian Serapan Polutan Udara

No.	Tata Guna Lahan	Luas (Ha)	%
1.	O3	5627,14	17272,71
2.	SO2	1888,00	1416,00
3.	NO2	2914,46	8946,93
4.	PM10	5220,06	10698,06
5.	CO	622,90	266,71
<b>TOTAL</b>		<b>16272,56</b>	<b>38600,40</b>

Sumber : Analisis, 2013

Total partikel pencemaran udara yang dapat ditangkap oleh RTH di Kota Bukit Tinggi adalah 16272,56 lbs atau 7,40 ton per tahun. Jumlah ini setara dengan nilai finansial sebesar \$ 38600,40 USD konversi dengan nilai rupiah yaitu sebesar Rp.378.280.000.- Besaran manfaat RTH Kota Bukittinggi dalam

penangkapan partikel pencemaran udara dapat dikorelasikan dengan jumlah penduduk. Tujuannya untuk menghitung manfaat ekonomi yang diterima masyarakat secara tidak langsung (manfaat kesehatan dan kenyamanan).

Berdasarkan data kependudukan diketahui total penduduk Bukittinggi pada tahun 2011 adalah 113.569 jiwa. Manfaat ekonomi yang diterima masyarakat secara tidak langsung yaitu sebesar Rp. 3.340/orang. Manfaat RTH tersebut saat ini dirasa masih kurang signifikan secara ekonomi. Namun, manfaat psikologis yang dirasakan dari keberadaan RTH berupa kenyamanan termal, keamanan, dan keindahan pada akhirnya akan meningkatkan nilai guna dari RTH itu sendiri.

### **5. Daya Serap Polutan Udara**

Kapasitas serapan air hujan oleh RTH dihitung dalam model matematis kombinasi nilai peak flow, kapasitas simpan air tanah, volume *runoff*, panjang arus, potensi retensi maksimum setelah terjadi limpasan air hujan, waktu konsentrasi dan nilai debit maksimum. Analisis data menunjukkan Kota Bukittinggi termasuk dalam rainfall tipe III (cukup tinggi), dan hidrologic soil group tipe B. Volume penyimpanan air limpasan adalah 183,1 cu.ft. Total biaya yang diterima dari pengendalian air limpasan hujan yaitu \$2.824.656,02 atau setara dengan Rp. 27.681.629.939,-. Nilai layanan ini menunjukkan nilai substitusi yang dapat dihemat apabila infrastruktur buatan diganti dengan keberadaan RTH kota.

Analisis menunjukkan bahwa, keberadaan RTH merupakan infrastruktur termurah dalam pengendalian air hujan, karena menghemat pengeluaran yang disebabkan pembangunan sarana pengendalian air hujan buatan. Kanopi pohon difungsikan sebagai kontrol perkolasi dan runoff yang terjadi di permukaan tanah.

### **6. Daya Serap Polutan Udara**

Secara ekonomi, manfaat imbal jasa lingkungan RTH di Kota Bukittinggi dapat diukur dan diprediksi. Total finansial yang diterima (disimpan) oleh Kota Bukittinggi dari layanan RTH adalah sebesar \$2.863.256,42 USD atau setara dengan Rp. 28.059.912.916,-. Jumlah sesuai dengan nilai luasan RTH 49,02% dengan variasi penggunaan (mix use). Report analisis dari perhitungan data spasial dengan software CITYgreen terkait jasa lingkungan RTH.

### **7. Rekomendasi Pengembangan Kawasan**

Berdasarkan besarnya nilai manfaat dari keberadaan RTH di Kota Bukittinggi, prioritas utama untuk pengembangan kapasitas RTH yaitu dengan cara:

1. Menjaga keseimbangan proporsi RTH melalui restrukturisasi dan perubahan orientasi kebijakan pembangunan yang berbasis lingkungan dan masyarakat;
2. Menambah ketersediaan RTH dalam bentuk penataan jalur hijau jalan dan sempadan sungai;
3. Penambahan jumlah RTH dalam bentuk taman publik pada ruang kota.

Ilustrasi dari rekomendasi desain yang dapat dikembangkan di Kota Bukittinggi, untuk menambah nilai dan fungsi RTH kota dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 5.** Rekomendasi Pengembangan RTH

## E. PENUTUP

Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai elemen penting pembantu struktur kota, berperan sebagai penunjang fungsi ekologis, sosial, estetika, dan lain sebagainya. Keberadaan RTH perkotaan perlu dipertahankan terkait nilai jasa lingkungan yang dapat diberikan dari keberadaannya. Pada daerah kajian studi yaitu Kota Bukittinggi, berdasarkan perhitungan yang dilakukan diketahui, RTH kota memiliki nilai manfaat yang sangat besar secara ekonomi. Oleh karena itu, RTH eksisting sebaiknya dikembangkan untuk meningkatkan kapasitas jasa lingkungan yang dapat diberikan. Salah satu langkah yang dapat dilakukan misalnya menambah ketersediaan RTH dalam bentuk penataan jalur hijau jalan dan sempadan sungai, atau dalam bentuk taman publik.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Forests, 2003. *CITYgreen: Calculating the Value of Nature, Version 5.0 User's Manual*. American Forests, Washington, D.C.
- Badan Pusat Statistik, 2012. *Bukittinggi dalam Angka*. Bukittinggi.
- Cosgrove dan Rijsberman, 2000. *World Water Vision: Making Water Everybody's Business*. Earthscan Publications Ltd. London.
- Dinas Pekerjaan Umum, 2012. *Program Pengembangan Kota Hijau (RTH) 2012 Kota Bukittinggi*. Bukittinggi.
- Gemilang, DP, 2011. *Konsep Penataan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Pusat Kota*.
- Hakim, R, 2004. *Arsitektur Lanskap, Manusia dan Lingkungan*. Jakarta: FALTL. Universitas Trisakti
- Jogo, I & Ismaun, Iwan, 2011. *RTH 30 % Resolusi Kota Hijau*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Miller, RW, 1988. *Urban Forestry, Planning and Managing Urban Greenspaces*. New Jersey: Prentice-Hall.inc.
- Nugroho, MI, 2011. *Valuasi Manfaat Ekologis Kanopi Pohon Perkotaan dan Ruang Terbuka Hijau Kota Malang*. Bogor: Tesis Jurusan Arsitektur Lanskap, Faperta-IPB.
- Atie, P & Sonya, D, 2003. *Sistem Informasi Geografis Untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam*. Jakarta: CIFOR.
- Prahasta, E, 2004. *Sistem Informasi Geografis Tools dan Plug-Ins*, Bandung: Informatika.