

**ANALISIS KEBUTUHAN RUANG TERBUKA HIJAU
BERDASARKAN PEMENUHAN KEBUTUHAN OKSIGEN DI
KOTA SURAKARTA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
Pada Jurusan Geografi Fakultas Geografi**

Oleh:

MUHAMMAD ISMAIL ISLAM

E100170301

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KEBUTUHAN RUANG TERBUKA HIJAU BERDASARKAN
PEMENUHAN KEBUTUHAN OKSIGEN DI KOTA SURAKARTA**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

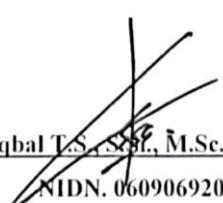
Muhammad Ismail Islam

E100170301

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen

Pembimbing


M. Iqbal T.S., S.Si., M.Sc., M.URP.

NIDN. 0609069201

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KEBUTUHAN RUANG TERBUKA HIJAU BERDASARKAN
PEMENUHAN KEBUTUHAN OKSIGEN DI KOTA SURAKARTA

OLEH

MUHAMMAD ISMAIL ISLAM

E100170301

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Geografi

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Sabtu, 21 Januari 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan penguji:

1. M. Iqbal T.S., S.Si., M.Sc., M.URP. (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. Nirna Lila Anggani, S.Si., M.Sc. (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Umar El Izzudin Kiat, S.Si., M.P.W.K. (.....)
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,



Muhammad, S.Si., M.Sc., Ph.D

NIDN. 0626088003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 3 Januari 2023

Penulis



Muhammad Ismail Islam
E100170301

ANALISIS KEBUTUHAN RUANG TERBUKA HIJAU BERDASARKAN PEMENUHAN KEBUTUHAN OKSIGEN DI KOTA SURAKARTA

Abstrak

Pembangunan perkotaan yang tidak terarah berdampak negatif terhadap kualitas lingkungan perkotaan. Dampak dari perkembangan tersebut adalah konversi lahan terbuka hijau sehingga membuat keberadaannya semakin berkurang. Penelitian ini mempunyai tujuan 1) menganalisis klasifikasi dan sebaran RTH di Kota Surakarta pada tahun 2021; 2) menganalisis kebutuhan oksigen di Kota Surakarta tahun 2020 dan prediksi kebutuhan oksigen pada tahun 2030; 3) menganalisis luasan RTH yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan oksigen di Kota Surakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah interpretasi visual dan metode Gerarkis. Hasil dari pengolahan luas ketersediaan RTH di Kota Surakarta tahun 2021 seluas 1131 ha atau mencapai 24% dari luas total dimana 12,95% RTH publik dan 11,06% untuk RTH privat. Total Kebutuhan oksigen Kota Surakarta pada tahun 2020 adalah sebesar 2.168.587 kg/hari, sedangkan prediksi kebutuhan oksigen Kota Surakarta pada tahun 2030 adalah sebesar 2.632.268 kg/hari. Hasil dari perhitungan luasan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen pada tahun 2020 adalah seluas 2.142 ha. Berdasarkan hasil perhitungan, diperlukan penambahan seluas 1.011 ha lahan untuk memenuhi kebutuhan RTH yang dibutuhkan.

Kata kunci: Ruang Terbuka Hijau, Kebutuhan Oksigen, Interpretasi Visual, Metode Gerarkis

Abstract

Undirected urban development has a negative impact on the quality of the urban environment. The impact of this development is the conversion of green open land so that it makes its existence less and less. This study has the objectives of 1) analyzing the classification and distribution of green open space in Surakarta City in 2021; 2) analyzing oxygen demand in Surakarta City in 2020 and predicting oxygen demand in 2030; 3) analyze the area of open green space needed to meet oxygen demand in Surakarta City. The research method used is a visual interpretation and the Gerarchic method. The results of processing the availability of green open space in the city of Surakarta in 2021 are 1131 ha or reaching 24% of the total area where 12.95% is public green open space and 11.06% for private green open space. The total oxygen demand for Surakarta City in 2020 is 2,168,587 kg/day, while the predicted oxygen demand for Surakarta City in 2030 is 2,632,268 kg/day. The results of calculating the area of green open space based on oxygen demand in 2020 are 2,142 ha. Based on the calculation results, an additional 1,011 ha of land is needed to meet the required green open space.

Keywords: Green Open Space, Oxygen Requirement, Visual Interpretation, Gerarchic Method

1. PENDAHULUAN

Pembangunan perkotaan yang tidak terarah berdampak negatif terhadap kualitas lingkungan perkotaan. Dampak dari perkembangan tersebut adalah konversi lahan terbuka hijau sehingga membuat keberadaannya semakin berkurang. Oleh karena itu perlu perencanaan penataan ruang yang matang agar keseimbangan antara pembangunan dan kualitas lingkungan tetap terjaga. Ruang terbuka hijau bisa menjadi solusi dalam menjaga kualitas lingkungan untuk penataan ruang kota.

Setiap wilayah kota harus menyediakan ruang terbuka hijau sebesar 30% dari luas wilayahnya, dimana 20% RTH publik dan 10% RTH privat (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 5 tahun 2008). Dampak positif dari RTH pada lingkungan perkotaan seperti menjaga pengaturan air tanah, menjaga habitat satwa liar, serta membantu memenuhi kebutuhan oksigen. Walaupun telah terbukti memiliki banyak manfaat RTH belum diterapkan secara optimal sesuai peraturan yang ada.

Kota Surakarta adalah kota besar dan menjadi pusat ekonomi di Provinsi Jawa Tengah. Perkembangan pesat Kota Surakarta telah memicu kenaikan jumlah penduduk yang diikuti dengan perkembangan infrastruktur seperti pemukiman, industri, dan transportasi. Jumlah penduduk Kota Surakarta tahun 2020 mencapai 522.364 jiwa (BPS Kota Surakarta, 2021). Pada tahun 2015, RTH di Kota Surakarta hanya mencapai 9,72%, terjadi penurunan jika dibandingkan tahun 2010 berkisar 18,23%. Berdasarkan persentase tersebut menunjukkan bahwa Kota Surakarta tidak memiliki luasan RTH yang sesuai dengan peraturan yang ada.

Tidak optimalnya ketersediaan RTH di Kota Surakarta disebabkan oleh kenaikan jumlah penduduk yang memicu kebutuhan akan lahan permukiman dan infrastruktur pendukung, seperti pasar dan rumah sakit. Selain itu, meningkatnya kegiatan ekonomi di Kota Surakarta menyebabkan tingginya alih fungsi lahan untuk pembangunan hotel, pusat perbelanjaan dan sejenisnya. Akibat tidak terpenuhinya RTH dari proporsi yang diamanatkan adalah dapat menimbulkan masalah lingkungan.

2. METODE

Penelitian ini menganalisis klasifikasi dan jenis RTH Kota Surakarta Tahun 2021 dengan menggunakan citra GeoEye-1 serta survei lapangan. Selain itu, penelitian ini juga menghitung luas RTH yang dibutuhkan dengan menggunakan metode Gerarkis. Populasi pada penelitian ini adalah semua RTH di Kota Surakarta. Pengambilan sampel bertujuan untuk menguji akurasi hasil dari proses digitasi citra GeoEye-1 yaitu data sebaran ruang terbuka hijau dengan kondisi di lapangan. Data yang dipakai meliputi, data primernya berupa digitasi sebaran RTH hasil pengolahan citra GeoEye-1. Sedangkan data sekunder diperoleh dari BPS Kota Surakarta.

2.1 Teknik Pengolahan Data

a) Interpretasi Citra dan Digitasi

Tahap interpretasi citra dan digitasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGis 10.2. interpretasi citra dan digitasi dilakukan pada citra GeoEye-1 tahun 2021.

b) Survei Lapangan

Citra yang digunakan memiliki perbedaan dengan waktu dilakukannya penelitian. Oleh sebab itu, perlu dilakukan survei lapangan dan uji akurasi hasil interpretasi ruang terbuka hijau dengan keadaan di lapangan untuk mengatasi perbedaan tersebut. Batas kesalahan pada penelitian ini sebesar 15% dengan kebenaran 85%.

c) Perhitungan Ruang Terbuka Hijau yang Tersedia

Perhitungan RTH yang tersedia dilakukan berdasarkan hasil interpretasi dan digitasi RTH dari citra GeoEye-1 dan telah dilakukan survei lapangan dengan tingkat kebenaran 85%. Perhitungan dilakukan dengan menghitung seluruh luasan RTH yang telah terdigitasi dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel.

d) Perhitungan Kebutuhan Oksigen

- **Kebutuhan Oksigen Manusia**

Oksigen yang dibutuhkan manusia dalam sehari adalah 864 gram (Muis, 2005).

- **Kebutuhan Oksigen Hewan Ternak**

Tabel 1. Karakteristik Kebutuhan Oksigen untuk Hewan Ternak

Jenis Ternak	Kebutuhan Oksigen	
	Kg/hari	Gram/hari
Sapi	1,7	1700
Kambing	0,31	310
Domba	0,31	310
Kerbau	1,7	1700
Kuda	2,86	2860
Babi	1,24	1240
Unggas	0,17	170

Sumber: Wisesa (1988) dalam Muis (2005)

- **Kebutuhan Oksigen Kendaraan Bermotor**

Tabel 2. Karakteristik Kebutuhan Oksigen untuk Kendaraan Bermotor

Jenis Kendaraan	Waktu Operasi	Kebutuhan Oksigen (kg)	Kebutuhan Oksigen (gram)	Jenis Bahan Bakar
Sepeda Motor	3 jam/hari	0,58	580	Bensin
Mobil Penumpang	3 jam/hari	11,63	11.630	Bensin
Mobil Beban	2 jam/hari	22,88	22.880	Solar
Bus	6 jam/hari	44,32	44.320	Solar

Sumber: Wisesa (1988) dalam Muis (2005)

e) Perhitungan Prediksi Kebutuhan Oksigen Tahun 2030

Prediksi kebutuhan oksigen tahun 2030 dapat diketahui dengan cara mengetahui proyeksi dari masing-masing variabel pada tahun 2030. Perhitungan metode bunga berganda dapat dilihat sebagai berikut.

$$P_n = P_o(1+r)^n \dots\dots (1)$$

Keterangan:

P_n = Data pada tahun ke-n dari tahun terakhir

P_o = Data pada tahun terakhir yang diketahui

R = Rata-rata tingkat pertumbuhan (%)

n = Tahun ke-n dari tahun terakhir

f) Perhitungan Luasan RTH yang Dibutuhkan

Perhitungan luas RTH yang dibutuhkan menggunakan metode Gerarkis (1974). Adapun persamaannya sebagai berikut.

$$Lt = \frac{Pt+Kt+Tt}{(54)(0,9375)(2)} \dots\dots (2)$$

Lt = Luas RTH pada tahun t (m^2)

Pt = Jumlah kebutuhan oksigen bagi penduduk pada tahun t

Kt = Jumlah kebutuhan oksigen bagi hewan ternak pada tahun t

Tt = Jumlah kebutuhan oksigen bagi kendaraan bermotor pada tahun t

54 = Konstanta yang menunjukkan $1m^2$ luas tanah menghasilkan 54 gram berat kering tanaman per hari

0,9375 = Konstanta yang menunjukkan 1 gram berat kering tanaman adalah setara dengan produksi oksigen 0,9375 gram

2 = jumlah musim di Indonesia

2.2 Metode Analisis Data

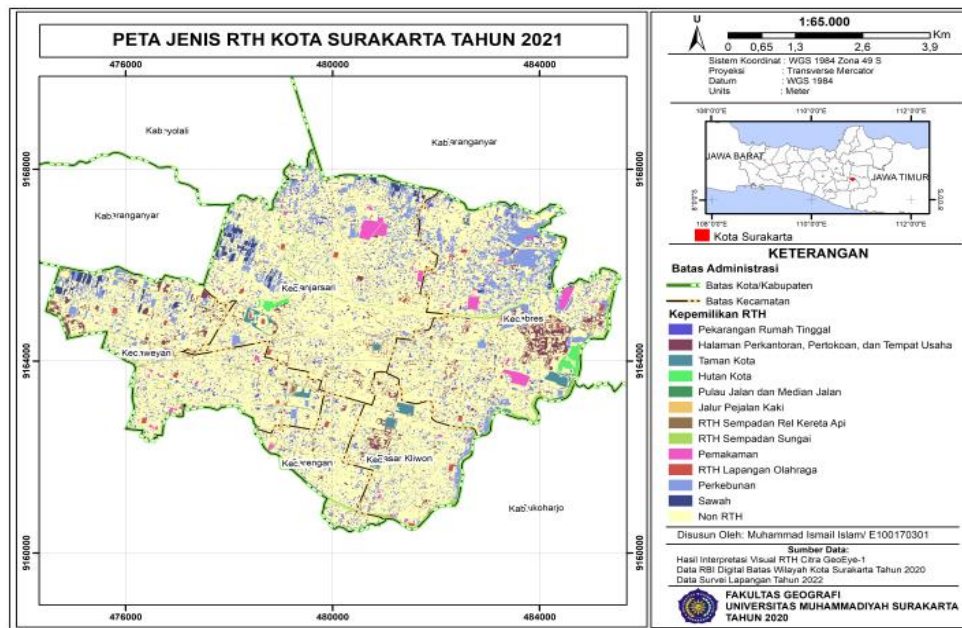
Metode analisis data yang dipakai pada penelitian ini merupakan analisis spasial dan analisis deskriptif. Analisis spasial berguna untuk menganalisis persebaran RTH di Kota Surakarta dilihat dari pola keruangan dengan menggunakan analisis tetangga terdekat. Sedangkan analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan hasil dari interpretasi dan digitasi ruang terbuka hijau.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

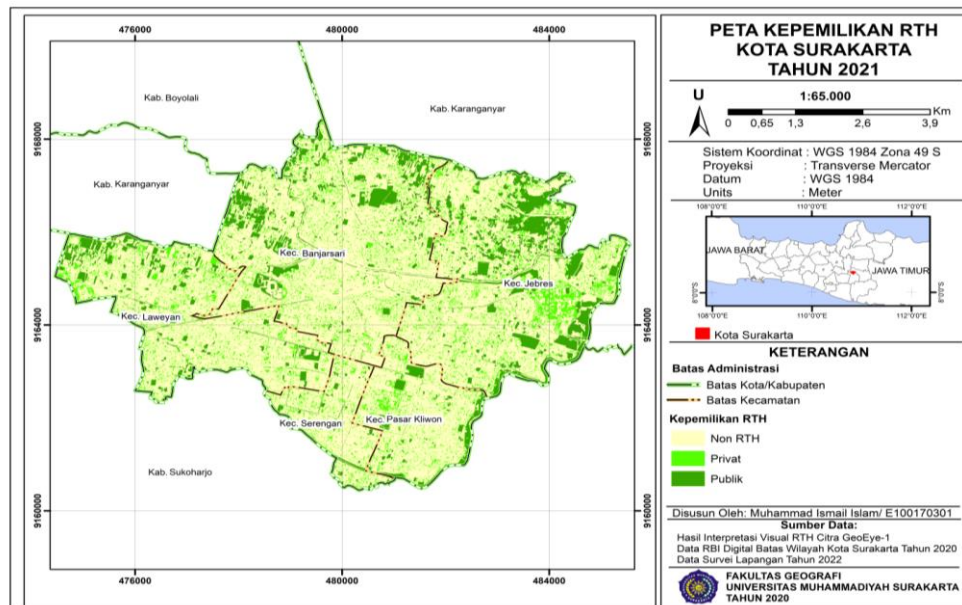
3.1 Hasil

a) Klasifikasi dan Persebaran RTH di Kota Surakarta Tahun 2021

Berdasarkan hasil pengolahan data, luas RTH di Kota Surakarta seluas 1131 ha atau mencapai 24% dari total luas wilayah dimana 12,95% untuk RTH publik dan 11,06% untuk RTH privat.



Gambar 1. Peta Jenis RTH Kota Surakarta



Gambar 2. Peta Kepemilikan RTH Kota Surakarta

b) **Kebutuhan Oksigen di Kota Surakarta Tahun 2020 dan Prediksi Kebutuhan Oksigen Tahun 2030.** Berdasarkan hasil perhitungan, kebutuhan oksigen Kota Surakarta pada masing-masing parameter adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Perhitungan Kebutuhan Oksigen di Kota Surakarta Tahun 2020

Kebutuhan Oksigen (gram/hari)			
Penduduk	Hewan Ternak	Kendaraan Bermotor	Total
451.322.496	3.515.920	1.713.749.480	2.168.587.896

Sumber: Hasil Perhitungan, 2022

Tabel 4. Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Oksigen di Kota Surakarta Tahun 2020-2030

Tahun	Kebutuhan Oksigen (gram/hari)			
	Penduduk	Hewan Ternak	Kendaraan Bermotor	Total
2020	451.322.496	3.515.920	1.713.749.480	2.168.587.896
2021	453.282.648	4.011.111	1.751.823.987	2.209.117.746
2022	455.251.313	4.581.663	1.790.984.286	2.250.817.262
2023	457.228.529	5.232.686	1.831.263.082	2.293.724.297
2024	459.214.331	5.981.213	1.872.694.077	2.337.889.621
2025	461.208.759	6.838.213	1.915.312.006	2.383.358.978
2026	463.211.848	7.824.796	1.959.152.663	2.430.189.307
2027	465.223.637	8.954.313	2.004.252.937	2.478.430.887
2028	467.244.164	10.251.602	2.050.650.842	2.528.146.608
2029	469.273.466	11.746.553	2.098.385.557	2.579.405.576
2030	471.311.581	13.459.246	2.147.497.459	2.632.268.286

Sumber: Hasil Perhitungan, 2022

Berdasarkan tabel 3, kebutuhan oksigen di Kota Surakarta Tahun 2020 sebesar 2.168.587 kg/hari. Variabel dengan kebutuhan oksigen paling tinggi adalah kendaraan bermotor yaitu sebesar 1.393.683.300 gram/hari dan variabel dengan kebutuhan oksigen paling rendah adalah hewan ternak 183.926.362 gram/hari. Kemudian berdasarkan tabel 4, prediksi kebutuhan oksigen di Kota Surakarta tahun 2030 sebesar 2.632.268 kg/hari.

c) Kebutuhan Luas RTH Berdasarkan Kebutuhan Oksigen di Kota Surakarta

Berdasarkan hasil pengolahan, kebutuhan luas RTH yang dibutuhkan di Kota Surakarta tahun 2020 adalah 2.142 ha dan prediksi kebutuhan oksigen di Kota Surakarta tahun 2030 adalah 2.600 ha. Sedangkan luas RTH yang sudah tersedia di Kota Surakarta tahun 2020 adalah 1.131 ha. Artinya berdasarkan perhitungan tersebut, Kota Surakarta masih kekurangan 1.011 ha lahan RTH.

3.2 Pembahasan

a) Klasifikasi dan Persebaran RTH di Kota Surakarta Tahun 2021

Berdasarkan hasil pengolahan, RTH di Kota Surakarta menunjukkan pola persebaran mengelompok (*clustered*). Hal tersebut disebabkan karena dominasi jumlah jenis RTH baik yang ditanam secara alami maupun buatan membentuk pola mengelompok. Ruang terbuka hijau yang tumbuh mengelompok secara alami adalah RTH sempadan sungai. Jenis RTH tersebut tumbuh mengelompok secara alami di sekitar sungai. Sedangkan RTH mengelompok buatan yang ditanami secara sengaja adalah RTH privat seperti halaman perkantoran dan RTH publik seperti taman kota.

RTH privat sengaja ditanami oleh instansi/pemilikinya. Jenis RTH tersebut umumnya mengelompok disekitar jaringan jalan. Sedangkan RTH publik sengaja ditanami oleh pemerintah/instansi terkait untuk memberikan kesan rindang dan kesejukan sehingga keberadaannya berada di sekitar jalan, rel kereta api, dan lapangan olahraga.

Berdasarkan hasil pengolahan, ketersediaan RTH yang ada di Kota Surakarta tahun 2021 sebesar 1131 ha atau 24% dari luas total. Berdasarkan hasil tersebut RTH di Kota Surakarta belum memenuhi standar penyediaan RTH yang dibutuhkan. Luas RTH yang dibutuhkan untuk memenuhi persyaratan tersebut adalah 1414 ha. Artinya, perlu penambahan 283 ha RTH untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Berdasarkan hasil pengolahan, ketersediaan RTH di Kota Surakarta terdiri dari 12,95% RTH publik dan 11,06% RTH privat. Persentase di atas belum memenuhi standar penyediaan RTH yang dibutuhkan. Ketersediaan RTH publik belum sesuai karena masih dibutuhkan 7,05% dari standar yang dibutuhkan. Sedangkan ketersediaan RTH privat sudah sesuai dengan standar yang dibutuhkan. Salah satu penyebab kurangnya RTH publik di Kota Surakarta adalah karena keterbatasan lahan yang dimiliki. Perkembangan jumlah penduduk dan migrasi dari luar Kota Surakarta menjadi salah satu penyebab terbatasnya lahan untuk dijadikan RTH.

b) Keterkaitan Ketersediaan RTH dan Kebutuhan Oksigen Dengan Kebutuhan Luas RTH yang Dibutuhkan di Kota Surakarta

Kebutuhan oksigen secara keseluruhan di Kota Surakarta tahun 2020 berdasarkan semua variabel sebesar 2.168.587 kg/hari. Sedangkan prediksi kebutuhan oksigen Kota Surakarta pada tahun 2030 sebesar 2.632.268 kg/hari. Kendaraan bermotor adalah variabel yang paling banyak menyumbang kebutuhan oksigen jika dibandingkan dengan variabel yang lainnya. Tingginya kebutuhan oksigen tersebut dikarenakan jumlah kendaraan bermotor yang tumbuh lebih cepat dari jumlah penduduk dan hewan ternak. Selain itu, Kota Surakarta adalah kota pusat ekonomi di Provinsi Jawa Tengah, sehingga kendaraan yang melintas juga banyak yang berasal dari luar wilayah Kota Surakarta.

Berdasarkan hasil pengolahan, ketersediaan RTH di Kota Surakarta tahun 2020 adalah sebesar 1131 ha atau 24% dari luas total. Sedangkan luas kebutuhan RTH yang dibutuhkan di Kota Surakarta tahun 2020 adalah sebesar 2142 ha atau 45% dari luas total. Perbandingan ketersediaan RTH dan luas RTH berdasarkan kebutuhan oksigen yang dibutuhkan, maka ketersediaan RTH masih belum memenuhi kebutuhan oksigen yang dibutuhkan. Kota Surakarta pada tahun 2020 masih kekurangan 1011 ha lahan. Untuk memenuhi kekurangan tersebut sebaiknya dilakukan penambahan RTH yang bersifat publik untuk memenuhi persentase RTH publik dan menambah luasan RTH agar sesuai dengan standar yang dibutuhkan. Minimnya RTH di Kota Surakarta tidak lepas dari tingginya faktor demografi yang meningkatkan permintaan lahan permukiman. akibatnya lahan untuk ditanami vegetasi menjadi berkurang dan digunakan untuk pembangunan lahan permukiman. Tingginya kebutuhan lahan untuk pembangunan fasilitas perkotaan guna menunjang

aktivitas penduduk mengakibatkan terbatasnya lahan yang tersedia sehingga alih fungsi lahan di Kota Surakarta menjadi sulit dikendalikan. Penggunaan lahan untuk permukiman dan kegiatan ekonomi lebih mendominasi daripada lahan ruang terbuka hijau.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

- a. Ketersediaan RTH di Kota Surakarta pada tahun 2020 memiliki luasan dengan persentase 24% yang terdiri dari 12,95% untuk RTH publik dan 11,06% untuk RTH privat.
- b. Kebutuhan oksigen Kota Surakarta tahun 2020 adalah sebesar 2.168.587 kg/hari. Sedangkan proyeksi kebutuhan oksigen Kota Surakarta pada tahun 2030 adalah sebesar 2.632.268 kg/hari.
- c. Ketersediaan RTH di Kota Surakarta tahun 2020 adalah sebesar 1131 ha atau 24% dari luas total. Sedangkan luas kebutuhan RTH yang dibutuhkan di Kota Surakarta tahun 2020 adalah sebesar 2142 ha atau 45% dari total luas wilayah. Artinya, Kota Surakarta masih kekurangan 1.011 ha lahan RTH. Untuk memenuhi kekurangan tersebut sebaiknya dilakukan penambahan RTH yang bersifat publik untuk memenuhi persentase RTH publik dan menambah luasan RTH agar sesuai dengan standar yang dibutuhkan.

4.2 Saran

1. Penelitian ini sebaiknya menggunakan citra penginderaan jauh dengan resolusi tinggi dan tahun perekaman terbaru supaya hasil interpretasi bisa lebih akurat.
2. Untuk menghitung kebutuhan oksigen dapat menggunakan variabel yang lain seperti variabel industri supaya mendapatkan hasil yang berbeda dan detail.
3. Untuk penelitian selanjutnya bisa menambahkan analisis berupa rekomendasi perencanaan pembangunan RTH menggunakan penginderaan jauh.
4. Perlu adanya kebijakan dari pemerintah daerah Kota Surakarta untuk melindungi kelestarian ruang terbuka hijau sebagai aset dan investasi jangka panjang agar tidak lagi terjadi penurunan luasan ruang terbuka hijau akibat konversi lahan. Untuk merealisasikan hal tersebut sehingga perlu dibentuk wadah atau merangkul komunitas yang sudah ada untuk ikut memelihara sekaligus melestarikan RTH publik di Kota Surakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). (2021). Kota Surakarta Dalam Angka Tahun 2021. Badan Pusat Statistik.
- Muis, B. A. (2005). Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Kebutuhan Oksigen dan Air di Kota Depok, Provinsi Jawa Barat. Thesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pemerintah Indonesia (2008). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan.