

ANALISIS KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU TERHADAP KEBUTUHAN OKSIGEN DI KECAMATAN PONOROGO KABUPATEN PONOROGO

Anggita Elvian Andryani

S1 Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Surabaya

anggitaandryani24@gmail.com

Dr. Sri Murtini, M.Si

Dosen Pembimbing Mahasiswa

Abstrak

Ruang Terbuka Hijau merupakan salah satu kebutuhan yang wajib dimiliki kota, hal ini dikarenakan RTH mempunyai banyak fungsi salah satunya sebagai penghasil oksigen. RTH di pusat Kabupaten Ponorogo semakin berkurang. Penurunan RTH terbukti dari data RTRW Kabupaten Ponorogo luas RTH pada tahun 2012 sebesar 71,64 ha dan luas RTH pada tahun 2016 sebesar 50,50 ha hasil dari penelitian Badan Peneliti Universitas Brawijaya Malang. RTH mengalami penurunan sebesar 21,14 ha dari tahun 2012 hingga tahun 2016. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui ketersediaan RTH dan kebutuhan oksigen di Kecamatan Ponorogo tahun 2019.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Lokasi penelitian di Kecamatan Ponorogo. Objek penelitian ini yaitu RTH Kecamatan Ponorogo, sedangkan subjeknya yaitu citra resolusi tinggi *google earth* Kecamatan Ponorogo tahun 2019 dengan resolusi 15 x 15. Teknik pengumpulan data berupa observasi dan dokumentasi. Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan citra *google earth*. Persebaran dan luas RTH diteliti melalui proses digitasi pada aplikasi *quantum GIS* serta perhitungan kebutuhan oksigen menggunakan rumus gerarki oleh Muis 1988 dalam Nirmalasari (2013:36).

Hasil digitasi citra *google earth* Kecamatan Ponorogo tahun 2019 menghasilkan luas RTH sebesar 32,83 ha. Tahun 2016 hingga tahun 2019 luas RTH berkurang sebesar 17,67 ha. Luas RTH pada saat ini masih belum mencukupi kebutuhan oksigen di Kecamatan Ponorogo. Hasil perhitungan kebutuhan oksigen pada tahun 2019 sebesar 413.160,51 kg/hari dengan kebutuhan luas RTH penghasil oksigen sebesar 8.161,2 ha. Ruang terbuka penghasil oksigen tahun 2019 sebesar 30,79 hanya mampu menyediakan oksigen sebesar 0,143623125 kg/hari, sehingga kebutuhan oksigen yang dibutuhkan sebanyak 413,0168886875 kg/hari dengan luas RTH sebesar 8.132,83 ha.

Kata kunci: Ruang Terbuka Hijau, Oksigen, *Google Earth*

Abstract

Green Open Space is one of the necessities that must be owned by the city, this is because green space has many functions, one of which is as an oxygen producer. Green open space in the center of the District of Ponorogo is decreasing. The reduction in green space is evident from the RTRW data of Ponorogo Regency in the area of green space in 2012 of 71.64 ha and green space in 2016 of 50.50 ha as a result of research by the Research Institute of the Brawijaya University Malang. Green Open space decreased by 21.14 ha from 2012 to 2016. The purpose of this study was to determine the availability of Green Open Space and oxygen demand in Ponorogo District in 2019.

This type of research is quantitative descriptive. Research location in Ponorogo District. The object of this study is the RTH Ponorogo sub-district, while the subject is a high-resolution google earth image of Ponorogo District in 2019 with a resolution of 15 x 15. Data collection techniques in the form of observation and documentation. The data analysis technique was carried out using Google Earth imagery. The distribution and area of green space are examined through the digitization process in the application of quantum GIS and the calculation of oxygen demand using the hierarchy formula by Muis 1988 in Nirmalasari (2013: 36).

The results of digitization of google earth image of Ponorogo District in 2019 resulted in the area of green space of 32.83 ha. In 2016 until 2019, the area of green space was reduced by 17.67 ha. The current area of green space is still not sufficient for oxygen in Ponorogo sub-district. The results of the calculation of oxygen demand in 2019 amounted to 413,160.51 kg / day with the need for an oxygen-producing green space of 8,161.2 ha. Oxygen-producing open space in 2019 of 30.79 is only able to provide oxygen of 0.143623125 kg / day, so that the oxygen demand needed is 413.0168886875 kg / day with green space area of 8,132.83 ha

Keywords : Green Open Space, Oxygen, Google earth.

PENDAHULUAN

Perencanaan struktur wilayah sangat berkaitan dengan penataan ruang dalam jangka waktu yang panjang, salah satunya yaitu penataan RTH (Badan Peneliti Universitas Brawijaya, 2016:II-2). Rencana tata ruang hijau kota sesuai dengan Inmendagri Nomor 14 tahun 1988 salah satunya yaitu RTH. Ruang Terbuka Hijau merupakan ruang yang terdapat di dalam suatu kota atau wilayah secara luas baik dalam bentuk areal atau kawasan yang memanjang atau mengelompok yang penggunaannya lebih bersifat terbuka tanpa adanya bangunan. Kota atau wilayah wajib memiliki ruang terbuka hijau yang sesuai dengan ketentuan pemerintah Indonesia yang tertuang pada Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007 ayat 1 dan 2 tentang RTH. Suatu kota atau wilayah harus mempunyai 30% dari luas keseluruhan wilayah, dimana 20% harus mencakup RTH Publik dan 10% mencakup RTH Privat.

Ruang Terbuka Hijau sangat penting bagi suatu kota karena memiliki banyak fungsi antara lain penghasil oksigen alami, penyerap air, dan estetika. Oksigen merupakan kebutuhan vital bagi makhluk hidup khususnya yaitu manusia dan hewan. Oksigen berperan penting bagi makhluk hidup yang berfungsi untuk metabolisme sel dalam tubuh. Menurut White, Handler dan Smith 1959 manusia melakukan interaksi antara oksigen dengan semua zat yang berbeda dalam tubuh membutuhkan 3000 kalori dalam sehari untuk proses kerja pencernaan makanan menggunakan 600 liter atau 864 gram oksigen dan menghasilkan 459 karbondioksida (Purwatik, 2014:131).

Oksigen banyak tersedia secara alami melalui vegetasi yang tumbuh. Vegetasi merupakan makhluk hidup yang menyerap karbondioksida dan menghasilkan oksigen, karbondioksida yang diserap oleh vegetasi dapat menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis yang terjadi pada daun tumbuhan (Irham, dkk:2017:189). Oksigen yang dihasilkan oleh tumbuhan berbeda antara tumbuhan satu dengan yang lainnya, hal ini dikarenakan tergantung ukuran pohon dan jenis pohon. Karena ada beberapa faktor pada tumbuhan yang dapat menghasilkan banyak oksigen yaitu mutu klorofil, lebar keseluruhan daun, umur daun, serta fase pertumbuhan tanaman. Menurut Wisesa dalam Muis (2005), setiap satu hektar RTH mampu menghasilkan 0,6 ton oksigen yang berguna untuk konsumsi 1500 jiwa per tahun, sehingga penduduk dapat bernafas dengan lega (Irham,2017:190).

Kecamatan Ponorogo merupakan pusat pemerintahan Kabupaten Ponorogo yang memiliki tingkat kesibukan tinggi, baik aktivitas kehidupan manusia sehari-hari dalam bidang sosial, ekonomi,

pendidikan, maupun politik. Fasilitas yang tersedia di Kecamatan Ponorogo sangat lengkap mulai dari pusat pelayanan pemerintahan, pusat perekonomian masyarakat, pusat pendidikan, dan pusat kesehatan sehingga menjadikan Kecamatan Ponorogo sebagai kecamatan yang sangat padat. Berdasarkan data RTRW pusat Kabupaten Ponorogo luas RTH pada tahun 2012 sebesar 71,64 ha (Rencana tata ruang wilayah Ponorogo, 2012: 33). Hasil laporan akhir Badan Perencanaan dan Pembangunan Kabupaten Ponorogo tahun 2016 data ketersediaan RTH di Pusat Kabupaten Ponorogo pada tahun 2016 sebesar 50,50 ha. RTH dari tahun 2012 sampai tahun 2016 mengalami penurunan sebesar 21,14 ha. Hasil keseluruhan kebutuhan RTH yang dibutuhkan untuk mencapai 30% yaitu 699,3 ha, hal ini menunjukkan bahwa luas RTH Kecamatan Ponorogo belum memenuhi syarat 30% RTH. RTH di Kecamatan Ponorogo dari tahun 2012 hingga tahun 2016 tidak memasukkan sawah sebagai bagian dari RTH, hal ini dikarenakan luas sawah di kecamatan Ponorogo mencapai setengah luas kecamatan Ponorogo yaitu sebesar 1.252.04 ha. Tahun 2012 hingga tahun 2016 RTH mengalami penurunan sebanyak 21.14 ha (Badan Peneliti Universitas Brawijaya,2016:IV:53).

Jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak pada tahun 2017 dan 2018 di Kecamatan Ponorogo tahun 2018 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1 Jumlah penduduk di Kecamatan Ponorogo tahun 2010, 2017, dan 2018'

No.	Nama	Jumlah Tahun 2017	Jumlah Tahun 2018
1.	Penduduk	77.545	78.888
2.	Kendaraan bermotor	390.797	441.663
3.	Hewan ternak	16.974	20.852

Sumber: Kecamatan Ponorogo Dalam Angka Tahun 2017-2018.

Tabel di atas menunjukkan bahwa dari tahun 2017 ke tahun 2018 jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak mengalami peningkatan. Peningkatan jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak menyebabkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan karena tidak ada keseimbangan antara ketersediaan RTH dengan jumlah penduduk, kendaraan bermotor, serta hewan ternak.

RTH di Kecamatan Ponorogo yang semakin berkurang menyebabkan berkurangnya ketersediaan oksigen bagi penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak di Kecamatan Ponorogo. Oksigen yang dihasilkan oleh vegetasi merupakan oksigen yang disediakan oleh alam yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan bagi manusia, kendaraan bermotor, dan hewan ternak. Tanpa oksigen penduduk kesulitan

untuk bernafas, tanpa oksigen kendaraan bermotor tidak berfungsi karena tidak ada pembakaran bahan bakar, dan tanpa oksigen hewan ternak sulit untuk melakukan metabolisme pada tubuh, sehingga ketersediaan oksigen yang dihasilkan oleh vegetasi sangat penting.

RTH yang semakin berkurang, sedangkan jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak yang semakin meningkat, maka perlu diteliti kebutuhan oksigennya karena oksigen sangat penting untuk kebutuhan hidup. Sehingga dengan adanya permasalahan tersebut peneliti ingin melakukan penelitian tentang ketersediaan luas RTH dan kebutuhan oksigen di Kecamatan Ponorogo dengan judul “Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau terhadap kebutuhan oksigen di Kecamatan Ponorogo”. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui luas RTH, kebutuhan oksigen terhadap penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak, serta ketersediaan RTH terhadap kebutuhan oksigen di Kecamatan Ponorogo tahun 2019.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui ketersediaan luas RTH dan kebutuhan oksigen dengan cara interpretasi citra secara digital menggunakan aplikasi software *Quantum GIS*. Citra yang digunakan untuk penelitian ini yaitu citra resolusi tinggi *google earth* dengan resolusi 15 x 15. Penelitian dilakukan di Kecamatan Ponorogo sebagai pusat dari Kabupaten Ponorogo yang mencakup 19 kelurahan. Alat yang digunakan yaitu laptop, aplikasi software *Quantum GIS (QGIS)*, dan *Microsoft Excel* yang digunakan untuk mengolah data luas RTH di Kecamatan Ponorogo. Bahan yang digunakan yaitu Citra *Google earth* wilayah Kecamatan Ponorogo tahun 2019, jumlah penduduk, jumlah kendaraan bermotor, dan jumlah hewan ternak di Kecamatan Ponorogo. Objek pada penelitian ini yaitu RTH di kecamatan Ponorogo, serta subjek pada penelitian ini yaitu Citra resolusi tinggi *google earth* yang diinterpretasi melalui aplikasi *Quantum GIS*.

Peneliti menggunakan dua teknik pengumpulan data yaitu observasi dan dokumentasi. Teknik observasi dilakukan untuk melihat secara langsung ketersediaan RTH dan teknik dokumentasi yang digunakan untuk melengkapi informasi yang dibutuhkan pada saat penelitian antara lain data luas RTH pada tahun 2012 dan 2016, jumlah penduduk pada tahun 2018, jumlah kendaraan bermotor 2018, serta jumlah hewan ternak tahun 2018. Teknik analisis data yang dilakukan oleh peneliti yaitu pertama

menganalisis ketersediaan RTH dengan cara pengambilan citra *google earth*, selanjutnya citra tersebut didigit untuk mengetahui persebaran RTH, kemudian mengidentifikasi luas RTH. Kedua, perhitungan kebutuhan oksigen dengan data yang dibutuhkan yaitu jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak sebagai organ yang membutuhkan oksigen, dan yang ketiga yaitu perhitungan luas RTH terhadap kebutuhan oksigen di Kecamatan Ponorogo dengan menggunakan rumus gerarki oleh Muis 1988 dalam Nirmalasari (2013:36).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau

Kecamatan Ponorogo merupakan wilayah pusat dari Kabupaten Ponorogo. Kecamatan Ponorogo salah satu wilayah yang padat akan penduduk dan sibuk dalam kegiatan sosial maupun ekonomi. Jumlah kendaraan bertambah karena kendaraan bermotor merupakan alat yang sangat penting dan dibutuhkan dalam melakukan segala kegiatan baik kendaraan umum maupun kendaraan pribadi. Hewan ternak juga mengalami kenaikan yang disebabkan oleh sifat manusia yang menjadikan hewan ternak sebagai hewan peliharaan untuk masa depan, karena hewan ternak salah satu harta benda yang dimiliki penduduk jika sewaktu-waktu membutuhkan uang hewan ternak tersebut dapat dijual.

Jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak pada tahun 2017 dan 2018 di Kecamatan Ponorogo tahun 2018 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2 Jumlah penduduk, kendaraan, dan hewan ternak tahun 2017, dan 2018 di Kecamatan Ponorogo.

No.	Nama	Jumlah Tahun 2017	Jumlah Tahun 2018
1.	Penduduk	77.545	78.888
2.	Kendaraan bermotor	390.797	441.663
3.	Hewan ternak	16.974	20.852

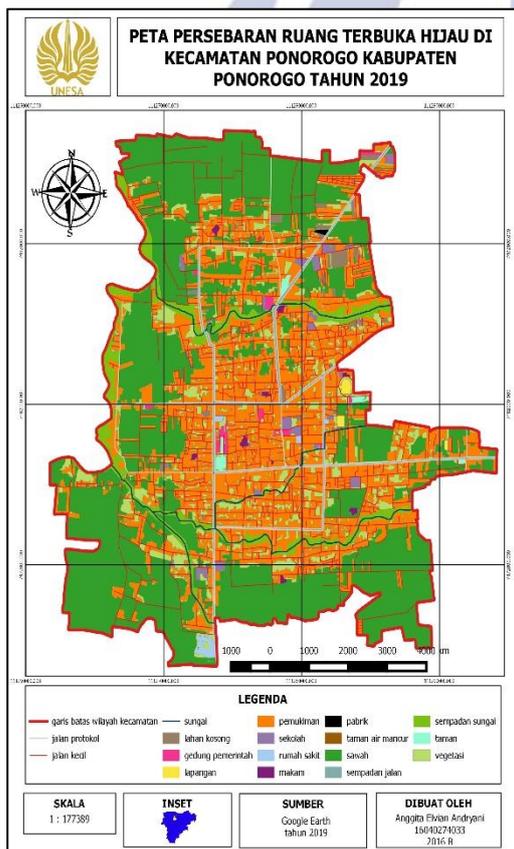
Sumber: Kabupaten Ponorogo Dalam Angka Tahun 2018-2019.

Tabel di atas menunjukkan data jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak di Kecamatan Ponorogo yang mengalami kenaikan dari tahun 2017 ke tahun 2018. Jumlah penduduk dari tahun 2017 ke

tahun 2018 naik sebanyak 1.343 jiwa, jumlah kendaraan bermotor naik sebanyak 50.866 buah kendaraan, dan hewan ternak naik sebanyak 3.878 ekor.

Sebaran RTH di kecamatan Ponorogo diteliti menggunakan citra resolusi tinggi *Google earth* dengan resolusi sebesar 15 x 15 dengan proses digitasi. Digitasi bertujuan untuk mengetahui objek sebenarnya pada citra *google earth* serta mengetahui luas RTH tanpa terjun langsung ke lapangan.

Gambar peta ketersediaan RTH hasil digitasi di Kecamatan Ponorogo tahun 2018 disajikan pada tabel berikut:



Gambar 1 Peta Persebaran RTH di Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo tahun 2019. (Sumber: Data primer diolah sendiri tahun 2020)

Gambar di atas menunjukkan persebaran dan ketersediaan RTH di Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo dengan proses digitasi menggunakan citra *google earth* resolusi 15 x 15. Luas RTH dan non RTH di Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo hasil dari proses digitasi peta di atas disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3 Luas Penggunaan Lahan Di Kecamatan Ponorogo

No	Nama Penggunaan Lahan	Luas (ha)
1	Ruang Terbuka Hijau	
	1) Vegetasi	7,2
	2) Taman	
	a. Alun-alun	3,72
	b. Sukowati	0,29
	c. Pendopo	0,62
	d. Jeruksing	0,28
	e. Air Mancur	0,07
	3) Sempadan jalan	0,85
	4) Sempadan sungai	3,3
	5) Hutan Kota	0,75
	6) Lahan Kosong	0,85
	7) Lapangan	
	a. Batoro katong	4,8
	b. Gor singodiedjo	1,24
	c. Panahan	0,9
	d. Kodim	1,02
	e. Keniten	0,98
	f. Keniten	0,93
	g. Purbosuman	0,28
	h. Ir.H.Juanda	
	8) Taman wisata	2,5
	a. Tirto menggolo	1,2
	b. Ngembag	1,1
	9) Makam	
2.	Non Ruang Terbuka Hijau	
	1) Bangunan (Pemukiman, gedung pemerintahan, sekolah, rumah sakit, pabrik, dll)	1.433,23
	2) Sawah	874,94
		2.331,09

Sumber: Data primer diolah sendiri, 2020.

Tabel di atas menunjukkan hasil digitasi penggunaan lahan di Kecamatan Ponorogo tahun 2019. Luas RTH sebesar 32,83 ha yang terdiri dari vegetasi 7,2 ha, alun-alun 4,98 ha, taman 1,19 ha, sempadan jalan 0,85 ha, sempadan sungai 3,3 ha, hutan kota 0,75 ha, lahan kosong 0,85 ha, lapangan 8,91 ha, taman wisata 3,7 ha, dan makam 1,1 ha. Luas Bangunan (Non RTH) sebesar 2.302,63 ha yang terdiri dari pemukiman, gedung pemerintahan, sekolah, rumah sakit, pabrik,

dan sawah. Sawah termasuk non RTH sesuai dengan Peraturan Daerah (PERDA) kabupaten Ponorogo dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Ponorogo tahun 2016 menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05 Tahun 2008.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari ketersediaan oksigen terhadap jumlah kebutuhan oksigen terhadap jumlah penduduk, kendaraan, dan hewan ternak di Kecamatan Ponorogo, sehingga RTH yang dihitung hanya RTH yang terdapat vegetasinya seperti lahan vegetasi, taman, sempadan jalan, sempadan sungai, hutan kota, lapangan, taman wisata, makam, dan sawah. Lahan kosong dan lahan terbangun tidak dapat dimasukkan dalam perhitungan kebutuhan oksigen bagi penduduk, kendaraan, dan hewan ternak dikarenakan pada lahan kosong dan lahan terbangun tidak terdapat vegetasi yang menghasilkan oksigen. RTH yang dapat menghasilkan oksigen sebesar 30,79 ha yang meliputi vegetasi 7,2 ha, Taman 4,98 ha, sempadan jalan 0,85 ha, sempadan sungai 3,3 ha, hutan kota 0,75 ha, lapangan 8,91, taman wisata 3,7 ha, dan makam 1,1 ha.

2. Kebutuhan oksigen bagi penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak di Kecamatan Ponorogo tahun 2019.

Oksigen merupakan salah satu kebutuhan penting bagi makhluk hidup untuk kelangsungan hidupnya. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2005 kebutuhan oksigen bukan hanya untuk makhluk hidup saja akan tetapi juga untuk kendaraan, khususnya kendaraan yang menggunakan bahan bakar seperti solar atau bensin. Makhluk hidup memerlukan oksigen untuk bernapas sedangkan kendaraan yang menggunakan bahan bakar memerlukan oksigen untuk membantu pembakaran bahan fosil menjadi mekanik. Di dalam suatu wilayah harus terdapat vegetasi yang mencukupi agar terciptanya kualitas lingkungan yang sehat sehingga menghasilkan keseimbangan antara kebutuhan oksigen dengan jumlah manusia, hewan, dan kendaraan. Perhitungan kebutuhan oksigen pada penelitian ini menggunakan rumus Gerarkis.

a. Kebutuhan oksigen bagi manusia

Perhitungan kebutuhan oksigen penduduk dihitung berdasarkan rumus Gerarkis oleh Wisesa 1988 dalam

Nirmalasari (2013:36) bahwa kebutuhan oksigen manusia per hari tiap orang adalah sama yaitu sebesar 600 liter/hari atau 0,864 kg/hari. Badan Pusat Statistik kabupaten Ponorogo tahun 2018 jumlah penduduk Kecamatan Ponorogo pada tahun 2018 sebanyak 77.888 jiwa.

Jumlah penduduk di Kecamatan Ponorogo tahun 2018 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4 Jumlah penduduk di Kecamatan Ponorogo tahun 2018.

No	Kelurahan/ Desa	Jumlah Penduduk
1.	Paju	3627
2.	Brotonegaran	4605
3.	Pakunden	2881
4.	Kepatihan	4155
5.	Surodikraman	5011
6.	Purbosuman	5346
7.	Tonatan	5398
8.	Bangunsari	4394
9.	Tamanarum	1181
10.	Kauman	2464
11.	Tambakbayan	2920
12.	Pinggirsari	1664
13.	Mangkujayan	8071
14.	Banyudono	4555
15.	Nologaten	4699
16.	Cokromenggalan	3612
17.	Keniten	8838
18.	Jingglong	1570
19.	beduri	2547
Jumlah		78.888

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Ponorogo tahun 2018.

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan oksigen} &= 77.888 \times 0,864 \\ &\text{kg/hari} \\ &= 67.001,83 \text{ kg/hari.} \end{aligned}$$

b. Kebutuhan oksigen bagi kendaraan bermotor

Menurut Wisesa 1988 dalam Nirmalasari (2013:36) setiap kendaraan memiliki kebutuhan oksigen yang berbeda-beda. Perbedaan jenis bahan bakar mempengaruhi kebutuhan oksigen serta semakin banyak bahan bakar yang dibutuhkan juga semakin banyak kebutuhan oksigennya.

- 1). Sepeda Motor
 $= 0,21 \text{ kg/PS.jam} \times 1 \text{ PS} \times \frac{2,77 \text{ Kg}}{1 \text{ kg}}$
 $= 0,58 \text{ kg/jam}$
- 2). Kendaraan Penumpang
 $= 0,21 \text{ kg/PS.jam} \times 20 \text{ PS} \times \frac{2,77 \text{ Kg}}{1 \text{ kg}}$
 $= 11,63 \text{ kg/jam}$
- 3). Kendaraan Beban
 $= 0,16 \text{ kg/PS.jam} \times 50 \text{ PS} \times \frac{2,86 \text{ Kg}}{1 \text{ kg}}$
 $= 22,88 \text{ kg/jam}$
- 4). Kendaraan Bus
 $= 0,16 \text{ kg/PS.jam} \times 100 \text{ PS} \times \frac{2,77 \text{ Kg}}{1 \text{ kg}}$
 $= 44,32 \text{ kg/jam.}$

Menurut Gerarkis oleh Wisesa 1988 dalam Nirmalasari (2013:36) kendaraan bermotor beroperasi di jalan mempunyai jumlah waktu yang berbeda-beda, antara lain:

- a. Sepeda motor 1 jam/hari.
- b. Kendaraan penumpang 3 jam sehari.
- c. Kendaraan Beban 2 jam/hari.
- d. Kendaraan Bus 3 jam/hari.

Jumlah kendaraan di Kecamatan Ponorogo tahun 2018 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5 Jumlah kendaraan bermotor di Kecamatan Ponorogo tahun 2018.

No	Nama	Jumlah
1.	Sepeda Motor	411.920
2.	Kendaraan penumpang	1.121
3.	Kendaraan beban	758
4.	Kendaraan bus	216
		2.506,92

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Ponorogo tahun 2018 dan Kepolisian Resor Kabupaten Ponorogo, 2019.

Perhitungan kebutuhan oksigen kendaraan bermotor di kecamatan Ponorogo tahun 2018:

- 1).Sepeda motor
 $= 411.920 \times 1 \text{ jam/hari} \times 0,58 \text{ kg/hari}$
 $= 238.913,6 \text{ kg/hari}$
- 2). Kendaraan Beban
 $= 758 \times 2 \text{ jam/hari} \times 22,88 \text{ kg/hari}$
 $= 4,686.08 \text{ kg/hari}$
- 3). Kendaraan Penumpang

- $= 1.121 \times 3 \text{ jam/hari} \times 11,63 \text{ kg/hari}$
 $= 39.111.69 \text{ kg/hari}$
- 4). Kendaraan Bus
 $= 216 \times 3 \text{ jam/hari} \times 44,32 \text{ kg/hari}$
 $= 32.719,36 \text{ kg/hari}$

- c. Kebutuhan oksigen bagi hewan ternak.

Menurut Wisesa 1988 dalam Nirmalasari (2013:36) setiap hewan ternak memiliki kebutuhan oksigen yang berbeda-beda. Perbedaan kebutuhan oksigen pada hewan ternak didasarkan pada metabolisme basal yang dilakukan oleh hewan ternak itu sendiri. Kebutuhan oksigen pada hewan ternak dibagi lima, antara lain yaitu :

1. Sapi dan kerbau membutuhkan oksigen sebesar 1,70 kg/hari.
2. Kambing dan domba membutuhkan 0,31 kg/hari.
3. Unggas (burung puyuh, ayam buras, dan itik) membutuhkan 0,17 kg/hari.

Jumlah hewan ternak di Kecamatan Ponorogo tahun 2018 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 6 Jumlah hewan ternak di Kecamatan Ponorogo tahun 2018

No	Nama	Jumlah
1.	Sapi	782
2.	Kambing	2.131
3.	Unggas (Ayam dan itik)	17.939
		20.852

Sumber: Dinas Pertanian dan peternakan Kabupaten Ponorogo, 2019.

Perhitungan kebutuhan oksigen pada hewan ternak di Kecamatan Ponorogo tahun 2019:

1. Kebutuhan oksigen sapi
 $= 782 \times 1,70 \text{ kg/hari}$
 $= 1.329,4 \text{ kg/hari.}$
2. Kebutuhan oksigen kambing
 $= 2.131 \times 0,31 \text{ kg/hari}$
 $= 660,61 \text{ kg/hari.}$
3. Kebutuhan oksgen unggas
 $= 17.939 \times 0,17 \text{ kg/hari}$
 $= 3.049,63 \text{ kg/hari.}$

Jumlah perhitungan kebutuhan oksigen bagi penduduk, kendaraan, dan hewan ternak di Kecamatan Ponorogo pada tahun 2019 dapat diketahui jumlah kebutuhannya yaitu:

- 1) Kebutuhan oksigen terhadap penduduk di Kecamatan Ponorogo sebesar 67.001,83 kg/hari.
- 2) Kebutuhan oksigen terhadap kendaraan bermotor di Kecamatan Ponorogo sebesar 341.535,4 kg/hari.
- 3) Kebutuhan oksigen terhadap hewan ternak di Kecamatan Ponorogo sebesar 4.623,28 kg/hari.

4. Perhitungan kebutuhan oksigen terhadap jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak di Kecamatan Ponorogo pada tahun 2019.

Hasil digitasi citra *google earth* luas vegetasi di Kecamatan Ponorogo tahun 2019 yang menghasilkan oksigen seluas 30,79 ha. Perhitungan Luas kebutuhan vegetasi yang menyediakan oksigen bagi jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak menggunakan rumus Gerarkis oleh Wisesa 1988 dalam Nirmalasari (2013:36) dengan rumus sebagai berikut :

$$L_t = \frac{(P_t + K_t + T_t)}{(54)(0,9375)} m^2$$

Keterangan :

- L_t = Luas ruang terbuka hijau pada tahun t (m^2)
- P_t = Jumlah kebutuhan oksigen penduduk per hari pada tahun t (gram/hari)
- K_t = Jumlah kebutuhan oksigen kendaraan bermotor per hari pada tahun t (gram/hari)
- T_t = Jumlah kebutuhan oksigen hewan ternak pada tahun t (gram/hari)
- 5 = Ketetapan atau konstanta yang menunjukkan bahwa 1 m^2 luas lahan vegetasi menghasilkan 54 gram berat kering tanaman per hari (gram/hari/ m^2)
- 0,9375 = Ketetapan atau konstanta yang menunjukkan bahwa 1 gram kering tanaman setara dengan produksi oksigen 0,9375 gram/hari.

B. PEMBAHASAN

Ruang terbuka hijau merupakan lahan yang ditumbuhi oleh vegetasi. Jumlah vegetasi yang tumbuh di Kecamatan Ponorogo sangat banyak. Vegetasi tersebar merata ke seluruh kecamatan Ponorogo. Vegetasi terluas yang tumbuh berupa vegetasi persawahan dengan luas 839,4 ha. Vegetasi persawahan merupakan vegetasi musiman yang tidak menyediakan oksigen. Menurut Raimbault sawah merupakan ruang terbuka hijau yang tidak menyediakan oksigen akan tetapi menghasilkan karbondioksida (CO_2) dan gas metana (CH_4) yang disebabkan oleh pergantian tumbuhan secara terus menerus yang mengandung banyak pupuk, baik pupuk organik maupun pupuk pestisida. 90% gas metan (CH_4) dilepaskan ke atmosfer kemudian dipancar melalui tanaman yang tumbuh pada lahan sawah (Setyanto,2015:296).

Luas RTH dan non RTH Kecamatan Ponorogo dari hasil perhitungan menggunakan citra *google earth* didapatkan hasil luas RTH sebesar 32,83 ha dan luas non RTH seluas 2.298,17 ha. Luas RTH mencakup vegetasi 7,2 ha, taman 4,98 ha, sempadan jalan 0,85 ha, sempadan sungai 3,3 ha, hutan kota 0,75, lahan kosong 0,6 ha, lapangan 10,15 ha, taman wisata 3,7 ha, dan makam 1,1 ha. Luas lahan non RTH mencakup pemukiman 1.433,24 ha, gedung pemerintahan 5,8 ha, rumah sakit 15,8 ha, sekolah 12,2 ha, dan pabrik 0,6 ha, dan sawah 874,94 ha.

Kecamatan Ponorogo mengikuti peraturan dari Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05 Tahun 2008 bahwa RTH di Kecamatan Ponorogo sebagai pusat dari kabupaten Ponorogo tidak memasukkan sawah sebagai bagian dari RTH. Sawah tidak dimasukkan dari bagian RTH tercantum dalam Peraturan Daerah Kabupaten Ponorogo tahun 2016. Sawah di Kecamatan Ponorogo sebesar 874,94 ha atau 37,54% dari seluruh luas kecamatan Ponorogo. Menurut Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007 suatu kota atau wilayah harus mempunyai RTH sebanyak 30% dari keseluruhan luas wilayah, dimana 20% mencakup RTH publik dan 10% mencakup RTH privat. Luas RTH yang tersedia di Kecamatan Ponorogo pada saat ini sebesar 32,83 ha atau sebesar 4,05%, hal tersebut sangat kurang untuk pemenuhan kebutuhan RTH sebanyak 30% dengan luas 699,3 ha. Kebutuhan RTH yang harus diperlukan agar memenuhi standart sesuai dengan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 seluas 666,5 ha atau 95,31%.

Ruang terbuka hijau memiliki banyak fungsi salah satunya yaitu sebagai penyedia oksigen alami

bagi makhluk hidup dan kendaraan bermotor. Tidak semua RTH terdapat vegetasi, ada beberapa yang tidak terdapat vegetasi seperti lahan kosong dan gedung olah raga. Vegetasi merupakan makhluk hidup yang menyerap karbondioksida dan menghasilkan oksigen, karbondioksida yang diserap oleh vegetasi dapat menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis yang terjadi pada daun dalam tumbuhan. Oksigen yang dihasilkan oleh tumbuhan berbeda antara tumbuhan satu dengan yang lainnya, hal ini dikarenakan tergantung ukuran pohon dan jenis pohon. Beberapa faktor pada tumbuhan yang dapat menghasilkan oksigen banyak yaitu mutu klorofil, lebar keseluruhan daun, umur daun, serta fase pertumbuhan tanaman. Oksigen merupakan kebutuhan vital bagi makhluk hidup khususnya yaitu manusia dan hewan. Oksigen berperan penting bagi makhluk hidup yang berfungsi untuk metabolisme sel dalam tubuh.

Menurut Smith (1959:27) manusia melakukan interaksi antara oksigen dengan semua zat yang berbeda dalam tubuh membutuhkan 3000 kalori dalam sehari untuk proses kerja pencernaan makanan menggunakan 600 liter atau 864 gram oksigen dan menghasilkan 459 karbondioksida (Purwati, 2014:131). Kendaraan bermotor menggunakan oksigen untuk membantu pembakaran bahan bakar pada kendaraan, sehingga kendaraan tidak dapat digunakan jika tidak ada oksigennya. Kebutuhan oksigen pada kendaraan bermotor berbeda, hal ini dikarenakan jenis bahan bakar pada kendaraan juga berbeda. Semakin tinggi jenis bahan bakar yang digunakan menyebabkan meningkatnya kebutuhan oksigen yang diperlukan (Nirmalasari:2013:16).

RTH yang menghasilkan oksigen antara lain lahan vegetasi, taman, sempadan sungai, sempadan jalan, hutan kota kelono sewandono, lapangan, taman wisata, dan makam. Ketersediaan luas vegetasi penghasil oksigen dari tahun ke tahun mengalami penurunan yang diakibatkan oleh faktor alam maupun faktor sosial. Faktor alam disebabkan oleh adanya angin yang mengakibatkan vegetasi menjadi tumbang sehingga vegetasi harus ditebang, yang kedua faktor sosial atau manusia dimana vegetasi harus ditebang dikarenakan pohon tersebut menghalangi papan iklan/baliho yang bertujuan untuk menyediakan iklan. Lahan vegetasi yang semakin berkurang mengakibatkan berkurangnya fungsi dari vegetasi sebagai penghasil oksigen alami yang bermanfaat bagi manusia, kendaraan bermotor, dan hewan ternak

Hasil penelitian dengan citra resolusi tinggi *google earth* luas RTH penghasil oksigen sebesar 30,74 ha. Luas RTH tersebut sangat kurang untuk memenuhi kebutuhan oksigen di Kecamatan Ponorogo. Hasil perhitungan kebutuhan oksigen bagi penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak pada tahun 2019 sebesar 413.160,51 kg/hari/m² dengan rincian kebutuhan oksigen penduduk sebesar 67.001,83 kg/hari, kebutuhan oksigen pada kendaraan bermotor sebesar 341.535,4 kg/hari, dan kebutuhan oksigen pada hewan ternak sebesar 4.623,28 kg/hari. Kebutuhan oksigen di Kecamatan Ponorogo agar terpenuhi, maka luas RTH vegetasi harus seluas 8.161,2 ha sehingga membutuhkan RTH seluas 8.134,92 ha.

Hasil perhitungan kebutuhan oksigen, kendaraan bermotor lebih banyak membutuhkan oksigen daripada manusia dan hewan ternak. Jumlah kendaraan bermotor sangat banyak daripada jumlah penduduk dan hewan ternak yang menyebabkan kebutuhan oksigen bagi kendaraan bermotor sangat banyak. Kendaraan bermotor menghasilkan banyak polusi udara, hal ini menimbulkan ketidak seimbangan antara kebutuhan oksigen dan karbondioksida yang dihasilkan dari kendaraan bermotor. Ketidak seimbangan tersebut menimbulkan terganggunya aktivitas manusia dan terjadinya gangguan ekologi kota, karena polusi udara yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor lebih banyak daripada ketersediaan luas RTH vegetasi yang menghasilkan oksigen (Irham, dkk:2017:194).

Vegetasi yang terdapat di Kecamatan Ponorogo jika dilihat secara langsung tersedia banyak, akan tetapi ketersediaan vegetasi tersebut tidak memenuhi persyaratan kebutuhan oksigen sesuai dengan Undang-Undang Pekerjaan Umum (Permen PU) Nomor 05 Tahun 2008. Vegetasi yang banyak ditanam yaitu pohon glodok daripada pohon trembesi, pohon trembesi terbukti mampu menghasilkan lebih banyak oksigen daripada pohon. Pohon trembesi mampu menghasilkan oksigen sebanyak 78 kg sehari dan pohon glodok hanya menghasilkan oksigen sebanyak 1,2 kg/hari (Dinas Lingkungan Hidup Buleleng, 2020:8).

Pohon trembesi hanya terdapat di taman rekreasi ngembag, hutan kota Singodimedjo, stadion batoro katong, dan taman kota jeruksing. Luas ruang terbuka hijau kecamatan Ponorogo vegetasi sebanyak 30,74 ha hanya mampu menyediakan oksigen sebesar 0,15582375 kg/hari. Oksigen tersebut sangat kurang untuk memenuhi kebutuhan oksigen bagi penduduk, kendaraan

bermotor, dan hewan ternak pada tahun 2019 sebanyak 413,0168886875 kg/hari, sehingga membutuhkan oksigen sebanyak 412,861064937 kg/hari agar kebutuhan oksigen di kecamatan Ponorogo terpenuhi.

PENUTUP

1. Kesimpulan

Hasil penelitian pada saat ini Kecamatan Ponorogo hanya memiliki luas RTH seluas 32,83 ha, dengan luas RTH vegetasi penghasil oksigen seluas 30,74 ha. Luas ruang terbuka hijau tersebut sangat kurang untuk memenuhi kebutuhan oksigen bagi penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak. Agar kebutuhan oksigen di kecamatan Ponorogo terpenuhi, luas RTH vegetasi penghasil oksigen harus seluas 8.161,2 ha. Luas RTH yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan oksigen perlu ditambahkan seluas 8.134,92 ha dengan kebutuhan oksigen yang dibutuhkan sebesar 413,0168886875 kg/hari/m². Pada saat ini oksigen yang tersedia hanya sebesar 0,143623125 kg/hari. Sehingga oksigen yang perlu ditambahkan yaitu sebesar 412,861064937 kg/hari.

2. Saran

- 1) Kepada Pemerintah
 1. Kebutuhan ruang terbuka hijau vegetasi penghasil oksigen sangat kurang sehingga diperlukan penanaman vegetasi lebih banyak lagi.
 2. Penanaman vegetasi penghasil banyak oksigen seperti pohon trembesi (*Samanea saman*), karena pohon trembesi merupakan salah satu pohon yang paling banyak menghasilkan oksigen dan menyerap karbondioksida sebanyak 28.488,39 kg/hari.
- 2) Kepada Masyarakat
 1. Perlu kesadaran masyarakat untuk menanam vegetasi di pekarangan rumah, karena banyak warga yang tidak memiliki vegetasi di pekarangan rumah.

DAFTAR PUSTAKA

BAPPEDA Ponorogo. 2016. *Identifikasi Kawasan Ruang Terbuka Hijau Perkotaan Ponorogo* Ponorogo.
Badan Pusat Statistik Kabupaten Ponorogo. 2018. *Kecamatan Ponorogo Dalam Angka Tahun*

2018. Badan Pusat Statistik Kabupaten Ponorogo.
Badan Pusat Statistik Kabupaten Ponorogo. 2019. *Kecamatan Ponorogo Dalam Angka Tahun 2019*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Ponorogo.
Badan Peneliti Universitas Brawijaya. 2016. *Identifikasi Kawasan RTH Perkotaan Kabupaten Ponorogo*. Pemkab Ponorogo
Dinas Lingkungan Hidup Buleleng.2020. *Ruang Terbuka Hijau Buleleng*. <https://dlh.bulelengkab.go.id>
Faqih, Achmad. 2010. *Kependudukan: Teori, fakta dan Masalah*. Sleman: Dee Publisher.
Irham, Arzanul. Elvitriana, Yulianti. Dkk. 2017. *Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Kebutuhan Oksigen Di Kota Banda Aceh*. Jurnal Serambi Engineering. Volume 2. Nomor 4 (2017).
M. Arzandi Pratama, Bayu Wirawan, Dinar Maria. Dkk. 2015. *Menata Kota Melalui Rencana Detail Tata Ruang Kota (RDTR)*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
Nirmalasari, Ratih. 2013. *Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Pendekatan Kebutuhan Oksigen Di Kota Yogyakarta*. Skripsi. Program S1 Universitas Negeri Yogyakarta.
Pemerintah Kabupaten Ponorogo. 2012. *RTRW Kabupaten Ponorogo Tahun 2012-2032*. Ponorogo: Pemkab Ponorogo
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05 Tahun 2008 *Tentang Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan*. Iptek Tanaman Pangan. Volume 3. Nomor 2.
Purba, Dani. Sawitri Subiyanto. Hani'ah. 2018. *Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Pendekatan Kebutuhan Oksigen Di Kota Pekalonga Dengan Menggunakan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis*. Jurnal Geodesi Undip. Volume 7. Nomor 4. 2337-845X).
Purwatik, Sri. Bandi Sasmito, Hani'ah. 2016. *Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Kebutuhan Oksigen (Studi Kasus Kota Salatiga)*. Jurnal Geodesi Undip. 3. 2337-845X.
Setyanto, Prihasto. 2015. *Teknologi Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca dari Lahan Sawah*.
Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2000 *Tentang Tata Ruang Kota*.