

Studi Spasio Temporal Untuk Mengidentifikasi Keterkaitan Perubahan Tutupan Hutan Dengan Kebutuhan Oksigen di Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto

Daffa Adha Ferlihan¹, Iswandi U²

¹Program Studi Geografi, Universitas Negeri Padang

²Departemen Geografi, Universitas Negeri Padang

e-mail: daffaadha2202@gmail.com

Abstrak

Hutan merupakan komponen penting dalam keberlangsungan hidup karena menjadi sumber besar penghasil oksigen. Banyak terjadi perubahan yang dirasa merugikan karena pemantauan yang hanya berfokus kepada wilayah yang lingkungannya sudah terindikasi kurang baik. Maka, penelitian ini dilakukan untuk dasar dalam pemantauan lingkungan kedepan guna mencegah kerusakan yang tidak diinginkan, daerah dengan hutan yang masih terbilang cukup bagus juga tetap harus dilakukan pemantauan sejak sekarang demi kecukupan dan kualitas oksigen. Penelitian ini menggunakan rumus Gerarkis sebagai penghitung kebutuhan oksigen dan minimum hutan yang dibutuhkan untuk mencukupi oksigen tersebut disamping digitasi yang dilakukan untuk luas hutan, kemudian digunakan juga metode NDVI sebagai penunjang untuk melihat kerapatan vegetasi yang ada. Analisis menunjukkan Kecamatan Talawi mengalami peningkatan kebutuhan oksigen untuk ketiga indikator yang digunakan dari tahun 2020 ke 2022 sebesar 13.780,346 kg/hari dan kapasitas oksigen yang dihasilkan hutan juga mengalami pengurangan sebesar 89.100 kg/hari, serta luas hutan yang diperlukan dalam mencukupi oksigen bertambah 27 ha.

Kata kunci: *Perubahan, Tutupan Hutan, Oksigen, Gerarkis.*

Abstract

Forests are an important component in sustaining life because they are a large source of oxygen. There are many changes that are felt to be detrimental because monitoring only focuses on areas where the environment is already indicated to be unfavorable. So, this research was carried out as a basis for future environmental monitoring to prevent unwanted damage. Areas with forests that are still considered quite good must also be monitored from now on for the sufficiency and quality of oxygen. Analysis shows that Talawi District experienced an increase in oxygen demand for the three indicators used from 2020 to 2022 amounting to 13,780,346 kg/day and the oxygen capacity produced by forests also decreased by 89,100 kg/day, and the forest area required to provide sufficient oxygen increased by 27 Ha.

Keywords : *Change, Forest Cover, Oxygen, Gerachy.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berkembang yang memiliki luas lahan vegetasi sangat besar bahkan dijuluki sebagai paru-paru dunia kedua setelah Amazon, Brazil. Berdasarkan kondisi Indonesia yang pada dasarnya adalah wilayah dengan vegetasi luas tersebut, maka setiap daerah perlu diketahui luas hutan yang dimiliki. Hutan secara konseptual yuridis didalam Pasal 1 Ayat (1) Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan merupakan suatu kesatuan ekosistem berupa

hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan (Parliament 1985). Hutan secara umum adalah lahan yang berisi pepohonan yang rapat dalam satuan yang kompak dengan luas lebih dari 0,25 ha, sedangkan dalam peraturan terbaru Menteri Kehutanan yang digabungkan ke dalam "definisi kerja" UNFCCC Indonesia untuk melaksanakan Mekanisme Pembangunan Bersih (MPB) yang dibakukan dalam Tingkat Emisi Rujukan Deforestasi dan Degradasi Hutan Nasional Indonesia (FREL), hutan mempunyai areal lahan lebih dari 6,25 hektar.

Hutan merupakan solusi dalam meningkatkan kualitas lingkungan sebab hutan adalah kombinasi antara alam dan manusia dengan lingkungannya guna menciptakan kestabilan lingkungan serta menjadi bagian penataan ruang suatu kawasan. Minimnya jumlah hutan akan membuat keresahan di masyarakat untuk kualitas lingkungan. Hanya saja diketahui negara di Asia Tenggara termasuk Indonesia belum begitu mempunyai kemampuan dalam manajemen dan kebijakan dalam kependudukan, hunian, dan penataan ruang meskipun telah adanya sebuah masterplan dalam perencanaan pembangunan.

Kecamatan Talawi merupakan salah satu dari 4 kecamatan Kota Sawahlunto (0034' - 0046' Lintang Selatan dan 1000 41' – 1000 49' Bujur Timur) yang berada diujung atas (Utara) dengan luas 99,39 km² dan memiliki batas-batas administrasi wilayah yaitu;

- Utara berbatasan dengan Kecamatan Padang Ganting (Kabupaten Tanah Datar)
- Selatan berbatasan dengan Kecamatan Barangin
- Barat berbatasan dengan Kecamatan Barangin
- Timur berbatasan dengan Kecamatan Sumpur Kudus (Kabupaten Sijunjung).

Dengan terjadinya perubahan lahan tersebut, timbul dampak terhadap berbagai sendi kehidupan, baik itu alam hingga sosial karena semakin padatnya permukiman maka kemampuan alam/lahan untuk mencegah bencana pun berkurang, misalnya banjir yang terjadi akibat area resapan air dan saluran yang mengecil karena perubahan area sekitar.

Penggunaan penginderaan jauh ini dilakukan karena lebih efektif dalam mengkaji sebuah objek suatu kawasan dengan luas yang besar, yang mana pemanfaatannya menjadi metode yang mempermudah jangkauan terhadap data yang sudah ada melalui rekaman sebelumnya.

METODE

1. Studi literatur bertujuan untuk mencari bahasan materi yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

2. Persiapan alat.

Alat

- a. Laptop
- b. Software ArcGis
- c. Software Google Earth Pro
- d. Flashdisk
- e. Drone SJRC F22S Pro 4K

Bahan

- a. Peta administrasi dan persebaran vegetasi di Kec. Talawi
- b. Data rekaman Citra Sentinel-2A
- c. Data jumlah penduduk
- d. Data jumlah hewan ternak
- e. Data jumlah kendaraan bermotor.

Secara teknis, penelitian dilaksanakan dengan melakukan digitasi vegetasi yang tergolong hutan pada Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto berdasarkan data shp tutupan lahan tersebut yang telah didapatkan sebelumnya sebagai acuan dalam proses digitasi, kemudian dilakukan penghitungan luas hasil digitasi guna mengetahui kapasitas oksigen yang dihasilkan hutan melalui rumus Gerarkis. Setelah itu, perhitungan kebutuhan oksigen untuk jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak yang nantinya akan dibandingkan dengan produksi oksigen dari hutan yang teridentifikasi sehingga didapatkan luas minimal hutan yang diperlukan untuk mencukupi oksigen tersebut. Berikut rumus Gerarkis yang digunakan:

$$L_t = (P_t + K_t + T_t) / (54)(0,9375)$$

Keterangan:

L_t = Luas hutan pada tahun t (m^2)

P_t = kebutuhan oksigen penduduk per hari pada tahun t (g/hari)

K_t = kebutuhan oksigen kendaraan bermotor per hari pada tahun t (g/hari)

T_t = kebutuhan oksigen hewan ternak pada tahun t (g/hari)

54 = Konstanta, 1 m^2 luas lahan menghasilkan 54 g berat kering tanaman per hari (g/hari/ m^2)

0,9375 = Konstanta, 1 g berat kering tanaman setara dengan mampu memproduksi oksigen 0,9375 g (g/hari).

Dalam menghitung kebutuhan oksigen untuk jumlah penduduk, hewan ternak, dan kendaraan bermotor dapat digunakan rumus sebagai berikut:

P_t = Jumlah penduduk x Rata-rata kapasitas hisap oksigen (kg/hari)

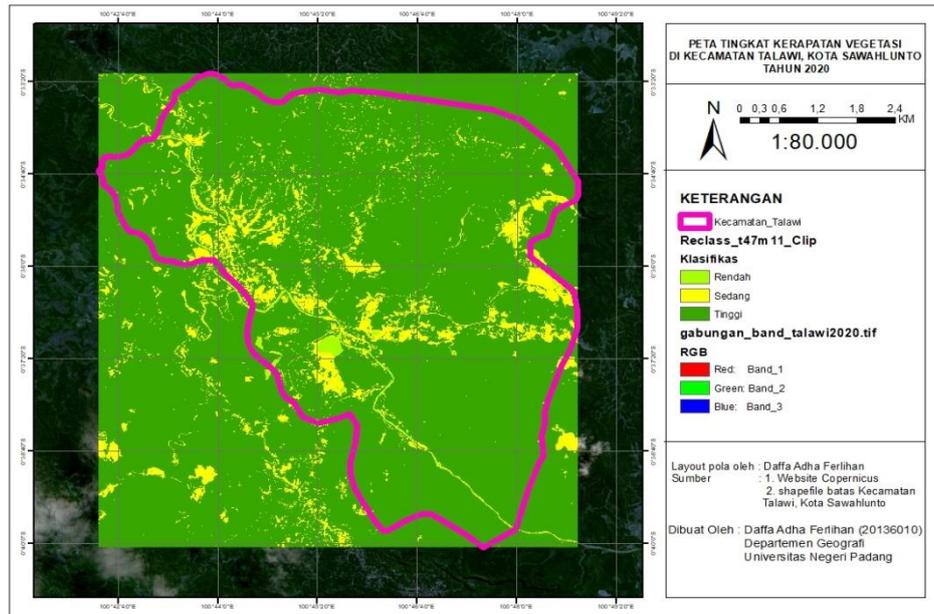
Secara normal, manusia membutuhkan 0,864 kg oksigen dalam sehari.

K_t = Jumlah kendaraan (jenis kendaraan) x Kebutuhan oksigen kendaraan 1 kg bahan bakar.

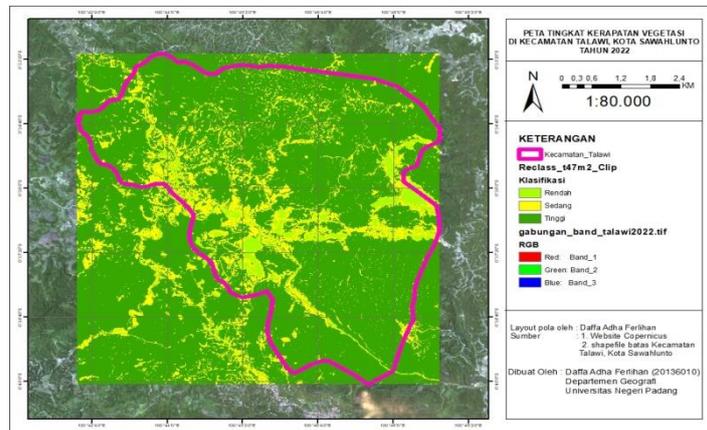
T_t = Jumlah hewan (jenis hewan) x Rata-rata kapasitas hisap oksigen (kg/hari)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, Citra Sentinel-2A yang diperoleh melalui Copernicus Open Access Hub tidak perlu lagi dilakukan koreksi citra karena menggunakan citra satelit Sentinel-2A Level MSIL2A yang sudah terkoreksi baik radiometric maupun atmosferik.



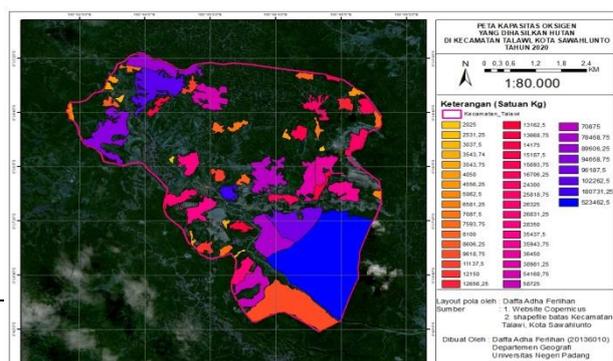
Gambar 1. Analisis NDVI 2020



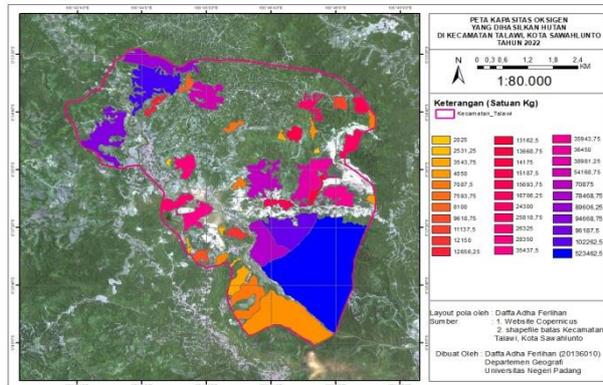
Gambar 2. Analisis NDVI 2022

Salah satu analisis yang digunakan sebagai penunjang agar lebih memperlihatkan tingkat kerapatan vegetasi adalah dengan metode NDVI yang bertujuan untuk mengetahui kerapatan vegetasi yang tergolong hutan di Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto.

Dapat dilihat perubahan tingkat kerapatan vegetasi di Kecamatan Talawi memiliki perubahan yang cukup jelas khususnya disekitar area tambang batu bara. Vegetasi yang ada mulai renggang pada tahun 2022. Metode NDVI digunakan menjadi penunjang dalam penelitian ini untuk lebih melihat bahwa tingkat kerapatan vegetasi yang dimiliki cenderung sama sehingga penggunaan rumus Gerarkis terkait konstanta oksigen dari jumlah berat kering tanaman (jumlah/kadar oksigen yang dihasilkan) semakin meyakinkan untuk digunakan.



Gambar 3. Peta Luasan Hutan dan Kapasitas Oksigen yang dihasilkan tahun 2020



Tumpuak Tengah	1.870,56	8.770,464
Kec. Talawi	17.360,352	24.582,528

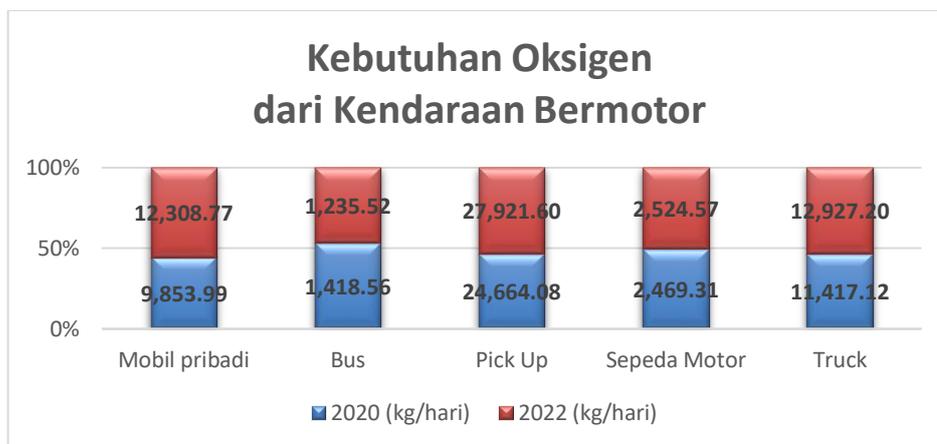


Gambar 5. Grafik Perubahan Kebutuhan Oksigen dari Jumlah Penduduk

- Kendaraan Bermotor

Tabel 5. Perubahan kebutuhan oksigen dari kendaraan bermotor

Jenis Kendaraan	2020 (kg/hari)	2022 (kg/hari)
Mobil pribadi	9.853,99	12.308,77
Bus	1.418,56	1.235,52
Pick Up	24.664,08	27.921,6
Sepeda Motor	2.469,31	2.524,57
Truck	11.417,12	12.927,2
Kec. Talawi	49.823,06	56.917,66



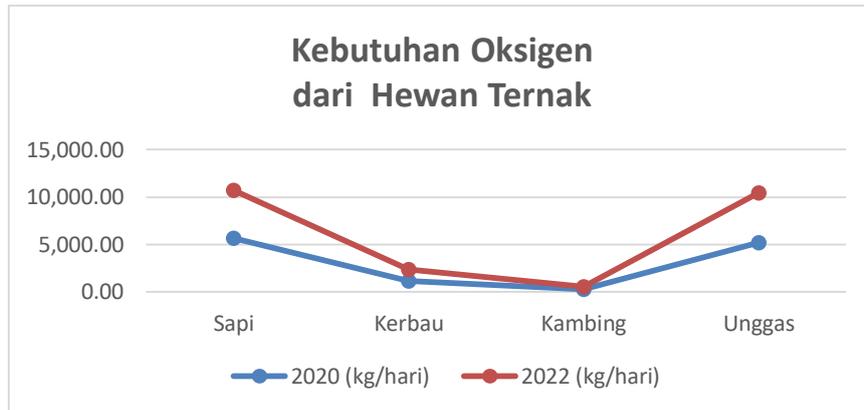
Gambar 6.

Grafik Perubahan Kebutuhan Oksigen dari Kendaraan Bermotor

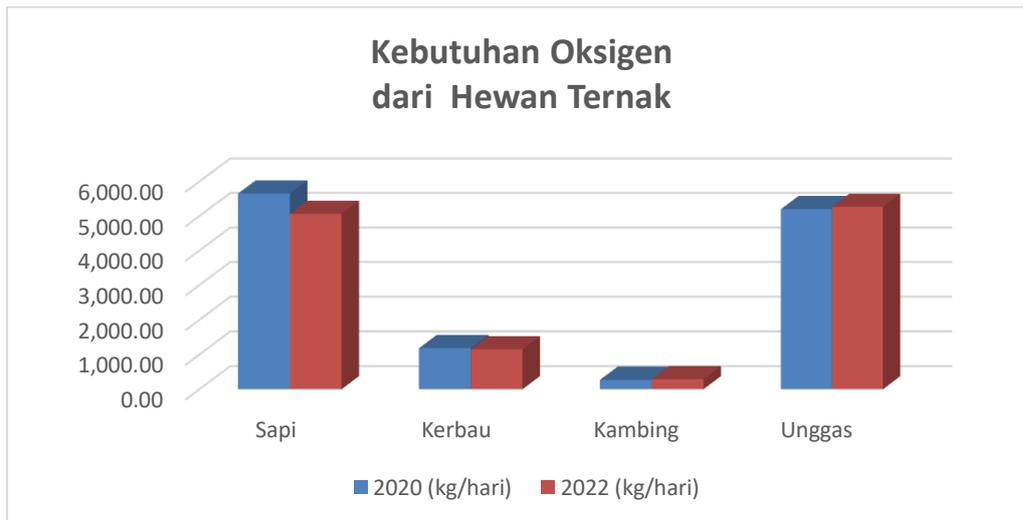
- Hewan Ternak

Tabel 6. Perubahan kebutuhan oksigen dari jumlah hewan ternak

Jenis Kendaraan	2020 (kg/hari)	2022 (kg/hari)
Sapi	5.654,2	5.066
Kerbau	1.184,9	1.150,9
Kambing	271,87	292,02
Unggas	5.201,66	5.267,28
Kec. Talawi	12.312,63	11.776,2



Gambar 7. Grafik Perubahan Kebutuhan Oksigen dari Hewan Ternak



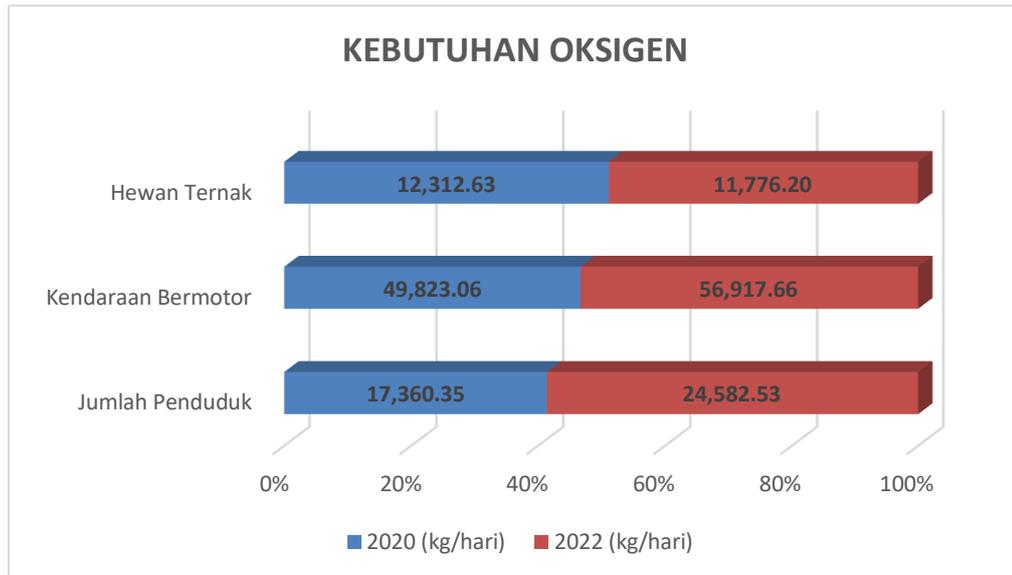
Gambar

8. Grafik batang Perubahan Kebutuhan Oksigen dari Hewan Ternak

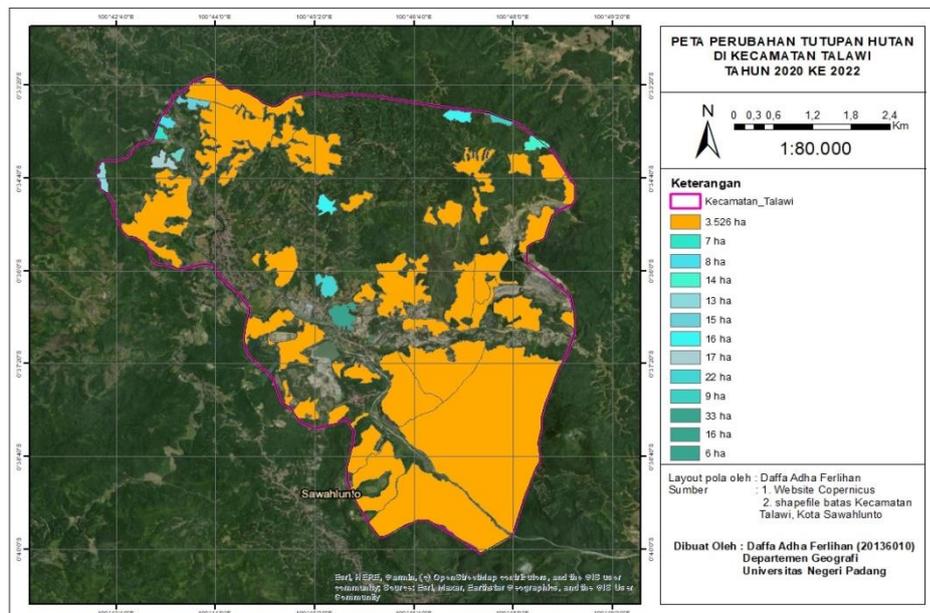
Grafik perubahan yang terjadi untuk ketiga indikator antara 2020 dengan 2022.

Tabel 7. Perubahan kebutuhan oksigen untuk semua indikator

Indikator	2020 (kg/hari)	2022 (kg/hari)
Jumlah Penduduk	17.360,352	24.582,528
Kendaraan Bermotor	49.823,06	56.917,66
Hewan Ternak	12.312,63	11.776,2
Kec. Talawi	79.496,042	93.276.388



Gambar 9. Grafik Total Kebutuhan Oksigen dari ketiga Indikator



Gambar 10. Peta Perubahan Tutupan Hutan di Kecamatan Talawi antara tahun 2020 dan 2022.

Oksigen menjadi kebutuhan vital dalam kehidupan sehingga keberadaannya sangat penting untuk diperhatikan termasuk pasokan yang dapat diberikan oleh Hutan itu sendiri sebelum terjadi pengurangan yang besar. Pembangunan fisik yang diharapkan dapat mensejahterakan kehidupan manusia, perkembangannya telah menimbulkan permasalahan tersendiri disebabkan perencanaan yang kurang memadai. Pembangunan gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, sekolah, perumahan, pabrik, dan lain sebagainya kurang memperhatikan aspek tata ruang kota(Mentor n.d.).

Perhatian terhadap peranan hutan dalam keberlanjutan dan kenyamanan meningkat seiring meningkatnya dampak urbanisasi (Konijnendijk et al. 2005). Hutan dapat memperbaiki kualitas lingkungan, meningkatkan kualitas hidup individu dan masyarakat, menyediakan berbagai jasa lingkungan dalam kehidupan manusia,

menghasilkan lingkungan yang lebih sehat dan nyaman untuk warganya (Nowak et al. 2001; Joga & Ismaun 2011)(Ardani, Hanafi, and Pribadi 2016). Oleh karena itu, peneliti ingin mengkaji di Kecamatan Talawi terkait dengan judul yang diangkat ini untuk mengetahui kondisi hutan pada wilayah ini sebelum terjadi perubahan yang tidak diinginkan sehingga dapat dilakukan pemantauan dari sekarang, tidak hanya wilayah yang sudah terindikasi atau diduga mengalami pengurangan vegetasi hutan saja yang diteliti dan dipantau.

Indikator yang digunakan merupakan indikator utama dalam penghitungan kebutuhan oksigen yakni jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak. Ketiga indikator tersebut adalah 3 hal yang sangat mempengaruhi perubahan kebutuhan oksigen karena 3 aspek tersebut berperan penting dalam kehidupan serta perubahan yang terjadi cenderung tidak dapat ditebak.

Hasil yang didapatkan dari penelitian, Kecamatan Talawi mengalami peningkatan kebutuhan oksigen dari tahun 2020 ke 2022 sebesar 13.780,346 kg/hari dan kapasitas oksigen yang dihasilkan oleh vegetasi yang tergolong hutan di Kecamatan Talawi juga ditemukan mengalami pengurangan dari tahun 2020 ke 2022 sebesar 89.100 kg/hari dengan luas yang teridentifikasi sebagai hutan di Kecamatan Talawi berkurang 176 ha (3.689 ha – 3.513 ha).

Berdasarkan penghitungan rumus Gerarkis (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008), luas minimal hutan di Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto antara tahun 2020 dengan 2022 guna memenuhi kebutuhan oksigen yang diidentifikasi mengalami penurunan, dikarenakan luas minimum hutan yang dibutuhkan untuk menjamin kenyamanan penduduk Talawi bertambah dari 157 Ha di tahun 2020 menjadi 184 ha di tahun 2022 (bertambah 27 ha dalam kurun waktu 2 tahun).

Dapat diperhatikan dari hasil penelitian bahwasanya potensi keterkaitan perubahan hutan dengan kebutuhan oksigen di Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto berdasarkan 3 indikator tersebut akan terus mengalami penurunan disamping seiring berkembangnya teknologi (Globalisasi) yang menyebabkan kebutuhan oksigen meningkat seperti bertambahnya jumlah kendaraan bermotor, permukiman yang semakin luas sehingga vegetasi berkurang dan itu juga menandakan meningkatnya kebutuhan oksigen karena jumlah penduduk bertambah.

Perlu adanya pemantauan diawal terhadap kondisi lingkungan sebelum terjadinya kerugian atau dampak negative yang tidak diinginkan yang salah satunya adalah menstabilkan kebutuhan oksigen ini. Terlebih lagi hal ini disebabkan juga karena tidak semua daerah mempunyai lautan yang pada dasarnya menjadi sumber oksigen terbesar. Sesuai amanah Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang bahwa setiap penyusunan rencana tata ruang harus memperhatikan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup. Tujuannya adalah untuk menjamin kelestarian dan kelangsungan kehidupan manusia dan memperhatikan kepentingan generasi selanjutnya. Berikut beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam melihat perubahan ketersediaan hutan yang nantinya bisa berdampak terhadap kebutuhan oksigen, diantaranya: factor kepadatan penduduk, penduduk dating dan pindah, keterbatasan lahan, bahkan kebijakan untuk pembangunan kedepan(Mbele and Setiawan 2015).

Dampak kedepan dari hal ini terhadap kondisi lingkungan adalah tingkat kerapatan vegetasi yang semakin rendah. Solusi yang dapat dilakukan diantaranya membuat pembangunan dengan memerhatikan betul aturan-aturan yang berkaitan dengan keselamatan dan keasrian lingkungan, jangan melakukan eksploitasi berlebihan untuk hasil alam yang dimiliki, dan lakukan reklamasi pada lahan-lahan tambang yang sudah tidak terpakai serta reboisasi. Jadi, guna mengatasi kendala tersebut, penerapan konsep hutan merupakan salah satu cara yang efektif dan efisien dalam perencanaan tata kota (Septriana et al. 2004). Meskipun akan ada pasokan oksigen dari luar wilayah nantinya, luas hutan minimal yang dibutuhkan melebihi luas

kota. Seandainya ada karbon yang tidak terserap pun nantinya sebagian akan diserap oleh hutan di luar batas administratif (Aprianto and Sudibyakto 2010).

Hutan ternyata menutup kurang lebih sepertiga daratan permukaan bumi yang menjadi rumah bagi hewan dan tumbuhan yang hidup di darat. Oleh karenanya hutan dianggap sangat penting yaitu sebagai gudangnya keanekaragaman di bumi ini. Sekitar 1,6 miliar orang menggantungkan penghasilannya pada hutan. Hutan juga berjasa dalam memberi kontribusi bagi keseimbangan O₂, CO₂ dan kelembaban di udara. Mereka melindungi daerah aliran sungai, yang memasok 75% dari air tawar di seluruh dunia. Jadi tidak bisa dibayangkan dunia ini jika tidak ada hutan ataupun pohon. (Tindaon 2015).

SIMPULAN

Hasil yang didapatkan dari penelitian, Kecamatan Talawi mengalami peningkatan kebutuhan oksigen dari tahun 2020 ke 2022 sebesar 13.780,346 kg/hari dan kapasitas oksigen yang dihasilkan oleh vegetasi yang tergolong hutan di Kecamatan Talawi juga ditemukan mengalami pengurangan dari tahun 2020 ke 2022 sebesar 89.100 kg/hari dengan luas yang teridentifikasi sebagai hutan di Kecamatan Talawi berkurang 176 ha (3.689 ha – 3.513 ha). Diharapkan kepada pemerintah dapat mempertimbangkan segala bentuk penggunaan lahan yang direncanakan, masyarakat setempat jangan melakukan eksploitasi berlebihan untuk hasil alam yang dimiliki, kemudian untuk lembaga dan komunitas lingkungan yang ada disarankan membantu dalam membangun pola berfikir masyarakat akan lingkungan hidup.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianto, M. Chusnan, and Sudibyakto. 2010. "Kajian Luas Hutan Kota Berdasarkan Kebutuhan Oksigen, Karbon Tersimpan, Dan Kebutuhan Air Di Kota Yogyakarta." *Majalah Geografi Indonesia* 21(2):12–29.
- Ardani, Cuak, N. Hanafi, and T. Pribadi. 2016. "Perkiraan Luas Ruang Terbuka Hijau Untuk Memenuhi Kebutuhan Oksigen Di Kota Palangkaraya." *Jurnal Hutan Tropis* 1(1):32–38. doi: 10.20527/JHT.V1I1.1481.
- Mbele, Maria, and Rulli Setiawan. 2015. "Penyediaan RTH Berdasarkan Kebutuhan Oksigen Di Kota Malang." *Teknik Its* 2(2):98–101.
- Mentor, Katarina Podlogar. n.d. "Perencanaan Kebutuhan Hutan Kota Di Kota Pontianak."
- Parliament, Indonesian. 1985. "Uu Kehutanan." *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 1985 Tentang Jalan* 4(1):1–5.
- Septriana, D., A. Indrawan, E. N. Dahlan, and ... 2004. "Prediksi Kebutuhan Hutan Kota Berbasis Oksigen Di Kota Padang, Sumatera Barat (Predicting Oxygen-Base Urban Forest Needs in Padang City, West Sumatera)." ... *Manajemen Hutan ...* X(2):47–57.
- Sinaga, Sulaiman Hakim, Andri Suprayogi, and Haniah. 2018. "Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index Dan Soil Adjusted Vegetation Index Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A (Studi Kasus : Kabupaten Demak)." *Jurnal Geodesi Undip Januari* 7(1):202–11.
- Suryadinata, Orlando, Martina A. Langi, Euis F. Pangemanan, Mahasiswa Ilmu, and Kehutanan Unsrat. n.d. "Oksigen Di Kota Manado." 1–9.
- Tindaon, Ferisman. 2015. "Memaknai Hutan Dan Pohon." *Universitas HKBP Nommensen*.
- Yulita, Rika, Iswandi U, and Rahmanelli Rahmanelli. 2018. "Persepsi Dan Sikap Masyarakat Tentang Perlindungan Hutan Di Nagari Kapau Alam Pauh Duo Kecamatan Pauh Duo Kabupaten Solok Selatan." *Jurnal Geografi* 7(1):85. doi: 10.24036/geografi/vol7-iss1/189.