



---

*Research Articles*

## **Perbandingan Stok Karbon Berbasis Penggunaan Lahan dan Rencana Pola Ruang pada Wilayah Perencanaan III Kota Singkawang**

### *Comparison of Carbon Stock Based on Land Use and Spatial Pattern Plans in Planning Area III of Singkawang*

Siska Ita Selvia\*<sup>1</sup>, Taufiqurrahman<sup>2</sup>, M. Irvan Kurnia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Studi dan Pengembangan Pertanian Energi (Energy Farming Centre), Fakultas Pertanian, UNRAM, Nusa Tenggara Barat, INDONESIA Tel. +62-0370 621435, Fax. +62-0370 640189

<sup>2</sup>Ikatan Ahli Perencana (IAP) Kalimantan Barat, INDONESIA

\* *corresponding author, email: [siskaitaselvia@unram.ac.id](mailto:siskaitaselvia@unram.ac.id)*

Manuscript received: 31-03-2023. Accepted: 28-06-2023

#### **ABSTRACT**

Perubahan iklim merupakan isu global yang strategis dan menjadi perhatian bagi banyak wilayah di Indonesia, karena akan berdampak terhadap keberlangsungan banyak sektor. Salah satu penyebab perubahan iklim adalah adanya Gas Rumah Kaca (GRK) khususnya karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang memiliki konsentrasi paling tinggi di atmosfer akibat aktivitas manusia. Aktivitas pembangunan yang masif menyebabkan dinamika perubahan penggunaan lahan dari lahan tak terbangun menjadi lahan terbangun. Kota Singkawang memiliki jumlah penduduk yang terus meningkat, yakni dalam kurun waktu 2010-2020 memiliki laju pertumbuhan penduduk sebesar 2,27%. Hal ini tentunya dapat memicu adanya konflik kebutuhan ruang yang tidak sebanding dengan ketersediaan lahan yang ada. Wilayah Perencanaan (WP) III Kota Singkawang yang saat ini kondisi lahan tak terbangun memiliki proporsi lebih tinggi dibanding lahan terbangunnya akan menghadapi tantangan, dikarenakan banyaknya rencana pembangunan seperti Bandar Udara, kawasan peruntukan industri dan sarana penunjang lainnya. Tentunya hal ini akan memicu perubahan fungsi penggunaan lahan yang dapat menurunkan stok karbon. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah membandingkan stok karbon berdasarkan kelas penggunaan lahan eksisting dan juga luasan masing-masing jenis rencana pola ruang sesuai dengan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) WP III. Metode analisis yang digunakan adalah menganalisa stok karbon menggunakan konversi dari standar Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan Tahun 2012 dan juga menggunakan kalkulator GRK yang dikembangkan oleh ICLEI-Local Governments for Sustainability. Hasil penelitian ini adalah adanya penurunan stok karbon pada rencana pola ruang (233.267,15-ton C) dibanding dengan stok karbon berdasarkan kelas penggunaan lahan eksisting di WP III (236.224,78-ton C). Hal tersebut menunjukkan bahwa ada selisih 2.957,63-ton C atau terjadi penurunan stok karbon sebesar 1,3%.

**Kata kunci:** karbon; estimasi; perbandingan; penggunaan lahan

## **ABSTRAK**

Climate change is a strategic global issue and is a concern to many regions in Indonesia because it will impact the sustainability of many sectors. One of the causes of climate change is the existence of Green House Gases (GHG), especially carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), which has the highest concentration in the atmosphere due to human activities. Massive development activities have caused changes in land use from undeveloped land to built-up land. Singkawang City Singkawang City has a population that continues to increase, namely in the period 2010-2020. It has a population growth rate of 2.27%. Of course, this can trigger a conflict of space requirements that are not proportional to the availability of existing land. Planning Area (WP) III of Singkawang City, which currently has a higher proportion of undeveloped land than built-up land, will face challenges due to the many development plans such as airports, industrial allotment areas and other supporting facilities. Of course, this will trigger changes in land use functions which can reduce carbon stocks. Therefore, the purpose of this study is to compare carbon stocks based on existing land use classes and the area of each type of spatial planning according to the Detailed Spatial Plan (RDTR) of WP III. The analytical method used is to analyze carbon stocks using conversions from the 2012 Directorate General of Forestry Planning standards and the GHG calculator developed by ICLEI-Local Governments for Sustainability. This study results in a decrease in carbon stocks in the spatial pattern plan (233.267,15 tons C) compared to carbon stocks based on the existing land use class in WP III (236.224,78 tons C). It shows a difference of 2.957,63 tonnes C or a decreased carbon stock of 1,3%..

**Key words:** carbon; estimation; comparison; land use

## **PENDAHULUAN**

Perubahan iklim menjadi suatu fenomena yang membuat seluruh makhluk hidup yang menempati bumi secara tidak langsung memiliki keharusan untuk beradaptasi. Hal tersebut dikarenakan terdapat cuaca ekstrem yang merupakan hasil dari kompilasi data meteorologi yang menunjukkan adanya peningkatan variabilitas iklim (Solomon, et al., 2007). Dampak perubahan iklim berupa empat fenomena yang terdiri dari meningkatnya temperatur udara, naiknya muka air laut, meningkatnya curah hujan dan semakin meningkatnya kejadian-kejadian ekstrem (Riandi, 2008). Salah satu faktor yang memicu perubahan iklim adalah Gas Rumah Kaca (GRK). GRK terdiri dari gas-gas yang secara alami terdapat di atmosfer bumi yang terdiri dari Karbondioksida (CO<sub>2</sub>), Metana (CH<sub>4</sub>) dan Nitrogen oksida (N<sub>2</sub>O) (IPCC, 2006). CO<sub>2</sub> merupakan jenis GRK yang konsentrasinya paling besar di atmosfer. Data IPCC (2007) menunjukkan bahwa pada tahun 2004 emisi CO<sub>2</sub> menyumbang 76,7% dari total emisi GRK yang diakibatkan oleh aktivitas manusia. Menurut (Agus, et al., 2014) peningkatan produksi emisi karbon diakibatkan juga oleh dinamika perubahan penggunaan lahan.

Setiap klasifikasi penggunaan lahan memiliki konversi terhadap stok karbon yang berbeda-beda. Penggunaan lahan yang berada pada kawasan lindung seperti hutan primer, hutan rawa, magrove memiliki konstanta karbon yang tinggi. Hal tersebut berarti bahwa daya serap karbon nya semakin tinggi juga. Penggunaan lahan pada ruang terbuka hijau tersebut berdampak pada penurunan suhu udara (Matthias Peichl, 2007). Pada tahun 2005, 85% emisi karbon di Indonesia bersumber dari aktifitas alihfungsi lahan (Agus, et al., 2014).

Guna mengantisipasi berbagai dampak yang ditimbulkan dari perubahan iklim, Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi gas rumah kaca melalui penetapan Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK). Rencana aksi ini kemudian ditindaklanjuti oleh Pemerintah Provinsi maupun Pemerintah Daerah di Indonesia.

Kota Singkawang memiliki jumlah penduduk yang terus meningkat, yakni dalam kurun waktu 2010-2020 memiliki laju pertumbuhan penduduk sebesar 2,27% (Barat, 2022). Selain itu, Kota Singkawang menjadi salah satu destinasi favorit khususnya wisatawan domestik di Provinsi Kalimantan Barat. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat berbanding lurus dengan kebutuhan ruang untuk lahan terbangun baik itu hunian maupun sarana dan prasarana penunjang permukiman. Menurut (Kusrini, Suharyadi, & Hardoyo, 2011), adanya peningkatan kebutuhan lahan diakibatkan oleh pertumbuhan jumlah penduduk yang kemudian berdampak pada alih fungsi lahan dari lahan tak terbangun menjadi lahan terbangun. Lahan tak terbangun memiliki berbagai macam vegetasi yang memiliki peran dalam menyerap CO<sub>2</sub> di udara (UNDP, 2007).

Layaknya efek domino, permasalahan pertumbuhan penduduk berdampak panjang, yakni mulai dari peningkatan kebutuhan ruang, menurunnya daya serap karbon di udara, peningkatan gas rumah kaca sampai dengan perubahan iklim. Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Singkawang Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah RTRW Tahun 2022-2042, menyebutkan tujuan penataan ruang sebagai pusat kegiatan wilayah yang memiliki keunggulan pariwisata berwawasan lingkungan hidup, kegiatan industri, serta perdagangan dan jasa berorientasi ekspor yang aman, nyaman, produktif, terpadu dan berkelanjutan. Sektor-Sektor yang akan dikembangkan Kota Singkawang akan memicu juga pertumbuhan investasi yang dapat menggerakkan roda perekonomian. Pemerintah Kota Singkawang sedang melakukan berbagai persiapan pembangunan guna menarik investor, salah satunya adalah pembangunan Bandar Udara Kota Singkawang yang terletak di Wilayah Perencanaan (WP III). Rencana pembangunan bandara ini tertuang pada rencana pola ruang dalam RTRW Kota Singkawang Tahun 2022-2042. Pembangunan bandara ini tentunya akan diikuti oleh pembangunan infrastruktur dan sarana penunjang lainnya dan memicu adanya alih fungsi lahan.

Aspek estimasi karbon cukup banyak diteliti dan dilaporkan oleh banyak peneliti, karena kaitannya dengan perubahan iklim yang menjadi topik strategis di dunia. Dampak perubahan penggunaan lahan terhadap besaran stok karbon telah diteliti oleh (Kurniawati, 2021), dimana melakukan klasifikasi terhadap penggunaan lahan di Kota Surabaya antara tahun 2000 dan 2020 kemudian dilakukan konversi terhadap stok karbon. Temuan yang dihasilkan adalah adanya peningkatan stok karbon berdasarkan penggunaan lahan dari tahun 2020 dibandingkan dengan data 20 tahun sebelumnya. Hal yang hampir sama juga dilakukan oleh (Permata & Rahayu, 2021) dengan penelitian berjudul estimasi cadangan karbon akibat perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Kendal dilakukan pada 3 series tahun, yakni 2008, 2013 dan 2018. Hasilnya adalah adanya perubahan penggunaan lahan yang signifikan pada jenis penggunaan lahan hutan lahan kering primer dan sekunder, dimana mengindikasikan adanya alih fungsi menjadi permukiman dan pertanian lahan kering campur. Perbedaan beberapa penelitian terkait dengan stok karbon yang didasarkan pada data penggunaan lahan dititikberatkan pada lokasi studi, tahun seriesnya dan juga metode klasifikasi perubahan penggunaan lahannya. Sedangkan pada penelitian ini, peneliti akan membandingkan penggunaan lahan eksisting dengan rencana pola ruang. Hal ini digunakan untuk mengetahui apakah setelah adanya penyusunan rencana pola ruang, ketersediaan karbon akan meningkat

atau justru menurun. Hasil dari perbandingan tersebut sekaligus dapat digunakan untuk mengevaluasi perencanaan tata ruang di tingkat kawasan perkotaan apakah sudah memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan atau belum.

## BAHAN DAN METODE

### *Waktu, Kondisi, dan Tempat Percobaan*

Penelitian ini berlokasi di Wilayah Perencanaan (WP) III Kota Singkawang dengan luas 6.329,40 ha yang terdiri dari Sebagian Kelurahan Sedau dan Sijangkung serta keseluruhan dari Kelurahan Pangmilang di Kecamatan Singkawang Selatan. Delineasi WP III ini termuat dalam Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) dengan tujuan penataan ruang mendukung kegiatan pengembangan Bandar Udara Sngkawang. Kondisi eksistingnya, WP III masih memiliki banyak areal terbuka, namun nantinya akan dilakukan banyak pembangunan seperti bandara dan sarana prasarana penunjang lainnya.

### *Metode Pengumpulan Data*

Penelitian ini menggunakan data sekunder dan data primer. Data sekunder terdiri dari Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) Pleides Tahun 2018 dan juga luas rencana pola ruang dari Dokumen Materi Teknis RDTR WP III Kota Singkawang. Data primer dilakukan dengan melakukan observasi lapangan berupa *ground check* untuk verifikasi jenis penggunaan lahan yang terlihat di citra satelit dengan kondisi lapangan langsung.

### *Analisis Data.*

**Tabel 1 Stok Karbon Tiap Kelas Penggunaan lahan**

No	Kelas Penggunaan Lahan	Cadangan Karbon (ton/ha)
1	Hutan lahan kering primer	261,52
2	Hutan lahan kering sekunder	192,81
3	Hutan mangrove primer	142,6
4	Hutan rawa primer	193,2
5	Hutan tanaman	64
6	Semak belukar	15
7	Perkebunan	63
8	Permukiman	4,1
9	Tanah terbuka	3,4
10	Padang rumput	4,5
11	Tubuh air	0
12	Hutan mangrove sekunder	57,5
13	Hutan rawa sekunder	120
14	Belukar rawa	15
15	Pertanian Lahan Kering	8
16	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	10
17	Sawah	5
18	Tambak	0
19	Bandara/Pelabuhan	5
20	Transmigrasi	10
21	Pertambangan	0
22	Rawa	0

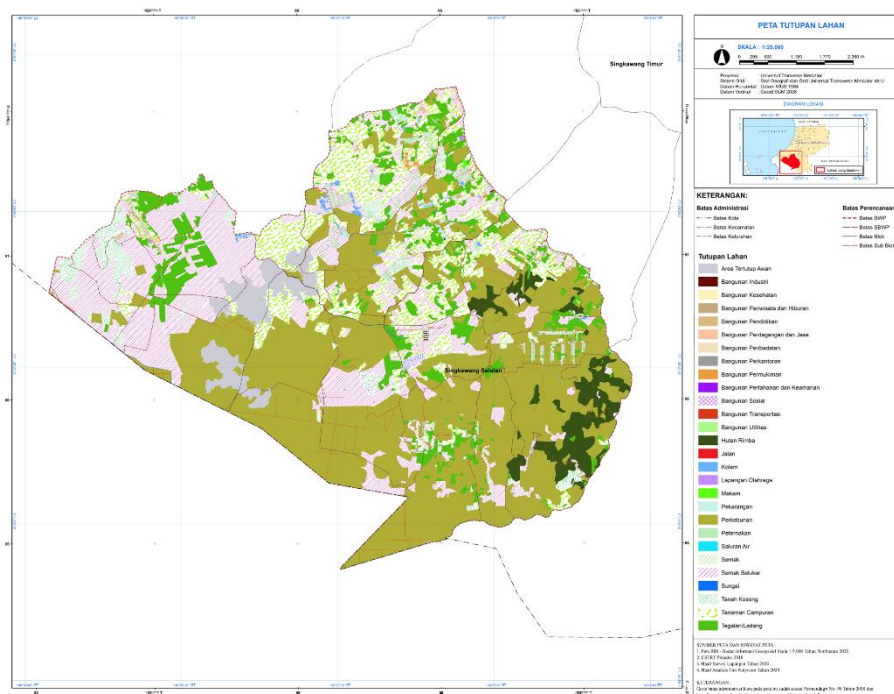
Sumber: Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan 2012

Terdapat dua tahapan pada analisis pada penelitian ini, yakni 1) pengklasifikasian penggunaan lahan dengan cara melakukan digitasi Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) Pleides menggunakan *software* Arc Gis dan 2) menghitung stok karbon dengan menggunakan metode konversi sederhana, yakni mengalikan luasan masing-masing jenis penggunaan lahan dengan konstanta stok karbon (ton C/Ha).

Khusus untuk jenis penggunaan lahan berupa lahan terbangun lainnya seperti bangunan pendidikan, kesehatan, perdagangan jasa, dan yang lainnya tidak disebutkan pada konversi cadangan karbon menurut Direktorat Jendral Planologi Kehutanan Tahun 2012. Oleh karena itu, peneliti menambahkan jenis penggunaan lahan berupa lahan terbangun dengan konstanta stok karbon sebesar 5-ton C.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan lahan eksisting di wilayah WP III Kota Singkawang diperoleh dari hasil analisis terhadap peta dasar penutupan lahan dan hasil interpretasi Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) Tahun 2018 yang dikeluarkan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Penggunaan lahan eksisting di wilayah WP III Kota Singkawang terdiri dari 28 jenis. Jenis penggunaan lahan di WP III didominasi oleh penggunaan lahan perkebunan dengan luasan sebesar 2.750,74 Ha dengan persentase luasan sebesar 43,46% dari seluruh wilayah delineasi. Penggunaan lahan lainnya yang juga cukup besar adalah semak belukar dengan luasan 1347,24 Ha atau 21,27 %. Penggunaan lahan dengan luas paling kecil adalah bangunan transportasi sebesar 0,1 ha. Pada Gambar 1. divisualisasikan jenis penggunaan lahan dengan beranekaragam warna yang berbeda. Peta penggunaan lahan



Gambar 1 Peta Penggunaan lahan WP III Kota Singkawang

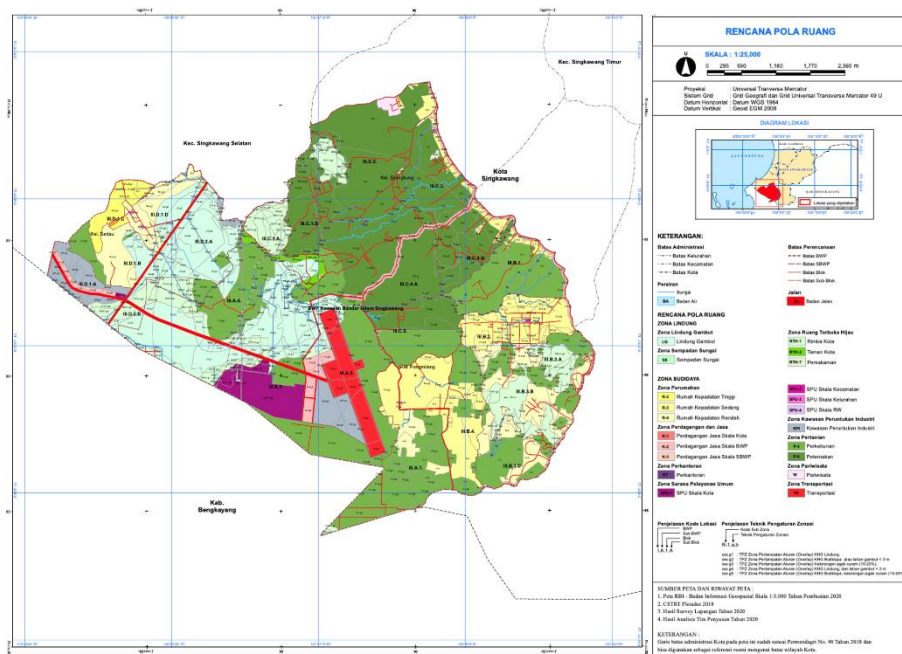
Luasan dari 28 jenis penggunaan lahan eksisting di WP III Kota Singkawang dikonversikan menggunakan konstanta stok karbon pada Tabel 1. untuk mengetahui stok karbon total di Kota Singkawang. Jenis penggunaan lahan dengan konstanta tertinggi adalah hutan rimba dengan nilai 120 ton C dan penggunaan lahan perkebunan dengan nilai 63 ton C. Penggunaan lahan seperti semak belukar, pekarangan memiliki nilai 15 ton C. Berdasarkan data SK.6630/MENLHK-PKTL/KUH/PLA.2/10/2021 menyebutkan bahwa di Kecamatan Singkawang Selatan memiliki Kawasan Hidrologis Gambut (KHG) yang terdiri dari: 1) KHG Sungai Duri-Sungai Raya dengan luas 978 ha dan 2) KHG Sungai Raya-Sungai Pangmilang dengan luas 5.036 ha. KHG tersebut masuk dalam klasifikasi fungsi budidaya karena memiliki kedalaman kurang dari 3 meter. Ditinjau dari segi pemanfaatannya, KHG Budidaya tersebut dimanfaatkan sebagai perkebunan kelapa sawit. Perubahan fungsi lahan tersebut secara tidak langsung memiliki kontribusi bagi menurunnya daya serap karbon di WP III Kota Singkawang.

**Tabel 2 Stok Karbon dari Penggunaan Lahan Eksisting WP III**

No	Jenis Penggunaan Lahan (eksisting)	Luas (ha)	Konstanta Stok Karbon (Ton C)	Stok Karbon (Ton C/Ha)
1	Area Tertutup Awan	221,10	0	0
2	Bangunan Industri	1,05	5	5,25
3	Bangunan Kesehatan	0,13	5	0,65
4	Bangunan Pariwisata dan Hiburan	0,07	5	0,35
5	Bangunan Pendidikan	0,67	5	3,35
6	Bangunan Perdagangan dan Jasa	1,72	5	8,6
7	Bangunan Peribadatan	0,67	5	3,35
8	Bangunan Perkantoran	0,05	5	0,25
9	Bangunan Permukiman	33,31	4,1	136,571
10	Bangunan Pertahanan dan Keamanan	0,01	5	0,05
11	Bangunan Sosial	0,02	5	0,1
12	Bangunan Transportasi	0,01	5	0,05
13	Bangunan Utilitas	0,05	5	0,25
14	Hutan Rimba	235,48	120	282.57,6
15	Jalan	43,06	5	215,3
16	Kolam	22,67	0	0
17	Lapangan Olahraga	1,56	4,5	7,02
18	Makam	2,35	3,4	7,99
19	Pekarangan	77,48	15	1.162,2
20	Perkebunan	2.750,74	63	173.296,62
21	Peternakan	42,37	0	0
22	Saluran Air	0,29	0	0
23	Semak	8,08	15	121,2
24	Semak Belukar	1.313,65	15	19.704,75
25	Sungai	6,83	0	0
26	Tanah Kosong	198,50	3,4	674,9
27	Tanaman Campuran	839,15	10	8.391,5
28	Tegalan/Ladang	528,36	8	4226,88
<b>Total</b>		<b>6.329,43</b>		<b>236.224,78</b>

Berdasarkan hasil konversi stok karbon berdasarkan penggunaan lahan eksisting di WP III (Tabel 2.) diketahui stok karbon total sebesar 236.224,78 ton C pada tahun 2022. Hasil konversi karbon berdasarkan penggunaan lahan eksisting ini kemudian akan dibandingkan dengan luasan rencana pola ruang.

Berdasarkan Dokumen Materi Teknis RDTR WP III Kota Singkawang telah dirumuskan rencana pola ruang yang saat ini dalam tahapan persiapan penerbitan Peraturan Walikota. Klasifikasi Rencana Pola Ruang RDTR WP III tersebut mengacu pada Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/ Kepala Badan Pertanahan Nasional RI Nomor 11 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Penyusunan, Peninjauan Kembali, Revisi, dan Penerbitan Persetujuan Substansi Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi, Kabupaten, Kota, dan Rencana Detail Tata Ruang. Pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa akan adanya alih fungsi lahan khususnya lahan perkebunan menjadi rencana Bandar Udara Kota Singkawang (warna merah), Sarana Pelayanan Umum (SPU) yang ditunjukkan dengan warna ungu tua, kawasan peruntukan industri (abu-abu) dan sebaran zona permukiman di bagian tenggara WP III Kota Singkawang (warna kuning). Terdapat 24 jenis pola ruang sebagai bentuk rencana pemanfaatan ruang hingga 20 tahun mendatang di WP III Kota Singkawang. Rencana pola ruang dengan luas paling tinggi adalah perkebunan, yakni 1.950,53 ha atau sekitar 30,82% dari total luas delineasi WP III.



Gambar 2 Peta Rencana Pola Ruang (RDTR) WP III Kota Singkawang

Luasan pada masing-masing rencana pola ruang di WP III kemudian dikalikan dengan konstanta stok karbon menghasilkan stok karbon total 233.267,15 ton C. Angka ini lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan lahan eksisting di WP III. Hal ini berarti bahwa Rencana Pola Ruang yang termuat dalam Rencana Detail Tata Ruang justru dapat menurunkan stok karbon atau dalam arti lain meningkatkan emisi karbon. Hal tersebut disebabkan karena adanya rencana pembangunan lahan terbangun seperti kawasan peruntukan industri, Bandar Udara Kota Singkawang, sarana pelayanan umum dan permukiman. Terdapat gap penurunan stok karbon 1,3% apabila rencana pola ruang diimplementasikan. Walaupun angka penurunannya sangat kecil, namun diperlukan beberapa upaya antisipasi agar pembangunan

yang diimplementasikan kedepannya dapat menurunkan emisi karbon, sehingga keberlanjutan lingkungan dapat terpenuhi.

**Tabel 3 Stok Karbon dari Rencana Pola Ruang (RDTR WP III Kota Singkawang)**

No	Rencana Pola Ruang	Luas (ha)	Konstanta Stok Karbon (Ton C)	Stok Karbon (Ton C/Ha)
1	Badan Air	6,95	0	-
2	Badan Jalan	122,98	5	614,90
3	Hortikultura	218,63	5	1.093,17
4	Hutan Produksi yang dapat Dikonversi	0,28	64	18,15
5	Jalur Hijau	2,68	4,5	12,06
6	Kawasan Peruntukan Industri	156,17	5	780,87
7	Pariwisata	14,48	5	72,42
8	Pemukaman	5,17	3,4	17,59
9	Perdagangan dan Jasa Skala Kota	2,56	0	-
10	Perdagangan dan Jasa Skala SWP	2,38	5	11,89
11	Perdagangan dan Jasa Skala WP	251,93	0	-
12	Perikanan Budi Daya	3,03	0	-
13	Perkantoran	0,11	5	0,56
14	Perkebunan	2.956,45	63	186.256,09
15	Perlindungan Setempat	33,87	15	508,01
16	Perumahan Kepadatan Rendah	512,53	5	2.562,63
17	Perumahan Kepadatan Sedang	664,45	5	3.322,23
18	Perumahan Kepadatan Tinggi	69,64	0	-
19	Peternakan	458,75	5	2.293,73
20	Rimba Kota	271,99	120	32.639,24
21	SPU Skala Kecamatan	0,91	5	4,54
22	SPU Skala Kelurahan	6,08	5	30,41
23	SPU Skala Kota	146,16	5	730,78
24	SPU Skala RW	0,63	5	3,14
26	Taman Kota	19,18	15	287,71
27	Tanaman Pangan	249,94	5	1.249,69
28	Transportasi	151,47	5	757,35
<b>Total</b>		<b>6.329,40</b>		<b>233.267,15</b>

Dokumen tata ruang seperti Rencana Detail Tata Ruang WP III menjadi salah satu bentuk komitmen pemerintah daerah dalam menurunkan emisi karbon melalui adaptasi pola ruang. Pada rencana pola ruang terdapat zona-zona lindung seperti perlindungan setempat, dimana menunjukkan adanya rencana pengembalian fungsi kawasan sempadan sungai sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH). Selain itu, amanat Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dimana setiap kota diwajibkan untuk memenuhi 20% alokasi ruang untuk RTH diwujudkan dalam rencana pola ruang zona rimba kota, taman kota dan jalur hijau dengan luas total 299,03 ha. Rencana pola ruang WP III Kota Singkawang ini dapat akan menjadi bermanfaat apabila diikuti dengan beberapa langkah nyata seperti konsisten menjaga pemanfaatan setiap ruang khususnya zona lindung sebagaimana fungsinya. Melakukan beberapa upaya penanaman tegakan pohon pada zona lindung dengan spesifikasi pohon yang memiliki daya ikat karbon paling tinggi seperti pohon trembesi. Selain itu, perlu adanya aturan atau kebijakan turunan dalam pelaksanaan pembangunan yang berwawasan lingkungan.



## KESIMPULAN DAN SARAN

Stok karbon dapat diukur berdasarkan kelas penggunaan lahan, dimana masing-masing jenis memiliki nilai konstanta stok karbon yang beranekaragam. Berdasarkan perbandingan hasil konversi stok karbon di WP III Kota Singkawang menurut penggunaan lahan eksisting dan rencana polar uang menunjukkan hasil bahwa, stok karbon pada rencana pola ruang memiliki nilai lebih kecil, yakni 233.267,15 ton C. Sedangkan stok karbon berdasarkan kelas penggunaan lahan eksisting di WP III adalah 236.224,78 ton C. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada selisih 2.957,63 ton C atau terjadi penurunan stok karbon sebesar 1,3%. Oleh karena itu, perlu adanya upayaantisipasi agar pembangunan yang diimplementasikan kedepannya dapat menurunkan emisi karbon, sehingga keberlanjutan lingkungan dapat terpenuhi.

### Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kota Singkawang atas data yang diberikan. Selain itu, terima kasih kepada Bapak Taufiqurrahman dan M. Irvan Kurnia sebagai pengurus Ikatan Ahli Perencana (IAP) Kalimantan Barat akan data-data yang diberikan sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan optimal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., Santosa, I., Dewi, S., Setyanto, P., Thamrin, S., Wulan, Y. C., & Suryaningrum, F. (2014). Pedoman Teknis Penghitungan Baseline Emisi dan Serapan Gas Rumah Kaca Sektor Berbasis Lahan: Buku I Landasan Ilmiah. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. Jakarta: Republik Indonesia. DOI 10.1088/1755-1315/393/1/012097
- BPS. (2022). Provinsi Kalimantan Barat Dalam Angka. Singkawang: BPS Provinsi Kalimantan Barat.  
<https://kalbar.bps.go.id/publication/2022/02/25/a56f1074cd96425dead3f279/provinsi-kalimantan-barat-dalam-angka-2022.html>
- IPCC. (2006). Guidelines for National Greenhouse gas Inventories. Japan: IGES.  
<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>
- Kurniawati, U. F. (2021). Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Besaran Stok Karbon di Kota Surabaya. Jurnal Penataan Ruang.  
[https://iptek.its.ac.id/index.php/jpr/article/view/8951/pdf\\_20](https://iptek.its.ac.id/index.php/jpr/article/view/8951/pdf_20)
- Kusrini, Suharyadi, & Hardoyo, S. R. (2011). Perubahan Penggunaan Lahan dan Faktor yang Mempengaruhinya di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. Majalah Geografi Indonesia, 25-40. <https://jurnal.ugm.ac.id/mgi/article/view/13358/9576>
- Matthias Peichl, M. A. (2007). Allometry and Partitioning of Above and Belowground Tree Biomass in An Age-Sequence of White Pine Forests. Forest Ecology and Management.
- Permata, I., & Rahayu, S. (2021). Estimasi Cadangan Karbon Akibat Perubahan Tutupan Lahan di Kabupaten Kendal. Teknik PWK, 220-230. DOI:10.1016/j.foreco.2007.07.003
- UNDP. (2007). Human Development Report 2007/2008. New York: St. Martin's.
- Riandi, A. R. (2008, Desember 1-12). Uapaya Antisipatif Perubahan Iklim Dari Bidang Penataan Ruang. Retrieved from PEMBUKAAN OLEH PRESIDEN COP-14, MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP RI, IR. RACHMAT WITOELAR:

<https://adoc.pub/pembukaan-oleh-presiden-cop-14-menteri-negara-lingkungan-hid.html>  
Singkawang, P. (2022). Materi Teknis Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) WP III Kota Singkawang. Singkawang: Pemerintah Kota Singkawang.

Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Marquis, M., Averyt, K., Tinagor, M. M., . . . Chen, Z. (2007). *Climate Change 2007 The Physical Science Basis*. Canada: Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg1-frontmatter-1.pdf>.