

Deforestasi dan degradasi hutan di KPHP Telake Kalimantan Timur

Awaluddin^{1*}, Ali Suhardiman^{1,2}, Karyati^{1,4}, Marjenah^{1,3}, Kiswanto^{1,4}, Yohanes Budi Sulistioadi^{1,3}

¹Program Studi Magister Kehutanan (S2), Fakultas Unmul

²Lab. Perencanaan dan Pemanenan Hutan

³ Lab. Konservasi Tanah – Air dan Iklim,

⁴Lab. Politik, Ekonomi, dan Sosial Kehutanan

*Email: AwalEkin@gmail.com

Artikel diterima: 20 April 2025 Revisi diterima: 10 Juni 2025

ABSTRACT

The background of this study is the discrepancy in the calculation of deforestation and forest degradation areas reported by the Ministry of Environment and Forestry (MoEF) and the Tropical Moist Forest (TMF) version. The research method involves analyzing deforestation and forest degradation data provided by the MoEF and the TMF version from the European Commission's Joint Research Centre. Based on the results, there are differences in the total area of deforested and degraded forest. For the 2018–2019 period, deforestation according to the MoEF map was approximately ± 42.59 hectares, while the TMF map reported ± 47.73 hectares. In the 2019–2020 period, deforestation according to the MoEF map was ± 672 hectares, while the TMF map reported ± 16.14 hectares. For the 2020–2021 period, deforestation based on the MoEF map was ± 61.05 hectares, compared to ± 41.67 hectares according to the TMF map. For the 2021–2022 period, deforestation based on the TMF map was ± 25.00 hectares. Regarding forest degradation, in the 2018–2019 period, the TMF map recorded ± 293.55 hectares. For the 2019–2020 period, the MoEF map recorded ± 64.59 hectares, while the TMF map reported ± 109.00 hectares. Forest degradation in the 2020–2021 period according to the TMF map was ± 54.00 hectares, and for the 2021–2022 period, the TMF map reported ± 93.00 hectares.

Keywords: Deforestation, Forest degradation, Land cover, Tropical moist forest.

ABSTRAK

Latar belakang penelitian ini adalah terdapatnya perbedaan perhitungan luas deforestasi dan degradasi hutan yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dan versi *Tropical Moist Forest* (TMF). Metode penelitian ini yaitu menganalisis data deforestasi dan degradasi hutan yang dikeluarkan versi KLHK dan versi TMF dari *The European Commission's Joint Research Centre*. Berdasarkan hasil yang diperoleh terdapat perbedaan jumlah luasan area terdeforestasi dan area hutan terdegradasi, deforestasi periode tahun 2018-2019 versi peta KLHK seluas $\pm 42,59$ hektar, angka deforestasi versi peta TMF seluas $\pm 47,73$ hektar. Luas deforestasi periode tahun 2019-2020 versi peta KLHK seluas ± 672 hektar dan versi peta TMF seluas $\pm 16,14$ hektar. Deforestasi periode tahun 2020-2021 versi peta KLHK seluas $\pm 61,05$ hektar, dan versi peta TMF seluas $\pm 41,67$ hektar. Deforestasi periode tahun 2021-2022 versi peta TMF seluas $\pm 25,00$ hektar. Degradasi hutan periode tahun 2018-2019 versi peta TMF seluas $\pm 293,55$ hektar. Luas degradasi hutan versi peta KLHK periode tahun 2019-2020 seluas $\pm 64,59$ hektar, dan luas versi peta TMF seluas $\pm 109,00$ hektar. Degradasi hutan periode tahun 2020-2021 versi peta TMF yaitu seluas $\pm 54,00$ hektar. Degradasi hutan tahun 2021-2022 versi peta TMF seluas $\pm 93,00$ hektar.

Kata kunci: Deforestasi, Degradasi Hutan, Hutan Tropis Lembab, Tutupan Lahan.

PENDAHULUAN

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, menyebutkan bahwa kawasan hutan Indonesia memiliki luas $\pm 120,2$ juta ha. Berdasarkan luasan tersebut, $\pm 88,4$ juta ha telah selesai ditetapkan sebagai kawasan hutan oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Dengan demikian seluas $\pm 31,8$ juta ha kawasan hutan Indonesia, masih berstatus penunjukan atau baru selesai dilakukan kegiatan penataan batas dan pemetaan. Selain luas kawasan hutan, hal lain yang juga menarik di dalam buku ini adalah informasi

adanya peningkatan luas lahan berhutan di Indonesia yang mencapai 1,4 juta ha pada periode 2019-2020 (Liyantono dkk., 2022)

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan juga melaporkan bahwa deforestasi atau hilangnya hutan alam primer dan sekunder di Indonesia pada periode 2018-2019 mencapai 462,5 ribu ha. Sementara pada periode 2019-2020 dilaporkan telah terjadi deforestasi seluas 115,5 ribu ha. Berdasarkan data di atas, deforestasi di Indonesia diklaim turun sebanyak 75%. Angka deforestasi di Indonesia tidak selalu turun namun bersifat fluktuatif. Pada periode 2016-2017,

deforestasi dilaporkan mencapai 480 ribu ha, jauh lebih tinggi dari deforestasi pada periode 2018-2020 (Liyantono dkk., 2022).

Kemajuan teknologi penginderaan jauh khususnya satelit memberikan akses kepada banyak pihak baik di dalam maupun di luar negeri untuk melakukan analisis guna memperoleh data luas areal berhutan maupun luas deforestasi di suatu wilayah. Berbagai metode analisis citra satelit telah dikembangkan untuk menghasilkan informasi di maksud yang setidaknya terbagi menjadi dua pendekatan (approach) yakni metode interpretasi manual dan metode interpretasi secara otomatis menggunakan algoritma yang diproses dan dijalankan oleh perangkat komputer. Selain perbedaan metode, pilihan terhadap citra satelit yang digunakan adalah sumber variasi lain yang juga dapat menyebabkan perbedaan hasil analisis areal berhutan dan deforestasi di suatu wilayah.

Hutan tropis di Asia Tenggara termasuk Indonesia menarik untuk dipantau perkembangannya oleh masyarakat internasional, karena kontribusinya dalam menjaga iklim global yang telah mengalami perubahan akibat kegiatan manusia yang menghasilkan emisi gas rumah kaca ke atmosfer bumi. Tidak mengherankan apabila selain KLHK, banyak lembaga internasional yang juga melakukan perhitungan luas hutan maupun juga luas deforestasi yang terjadi di Indonesia. Pada tahun 2019, *The European Commission's Joint Research Centre* (2022) merilis angka luas hutan Indonesia yang mencapai 132,97 juta ha dimana seluas 122,94 juta ha adalah berupa tipe hutan

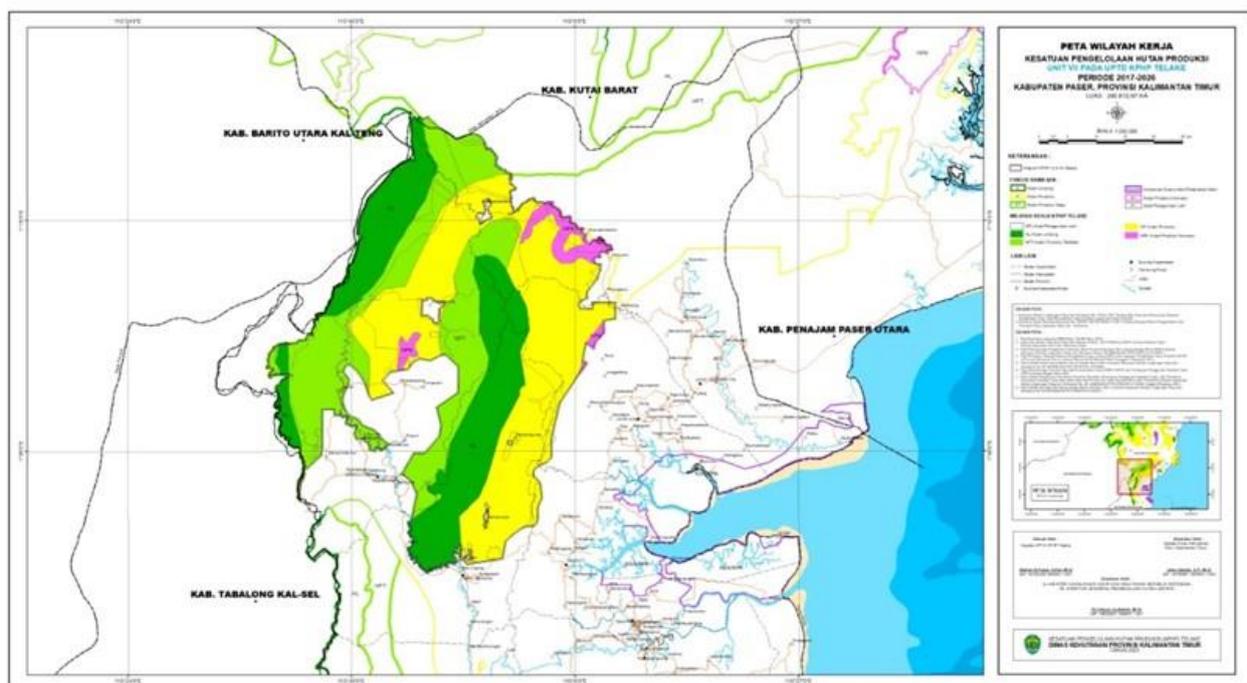
lembap (*moist forests*) dan sisanya seluas 10,02 juta adalah tipe hutan kering (*dry forests*). Luas hutan di atas mencakup lebih dari 70,77% luas daratan Indonesia sementara sisanya diklasifikasikan sebagai herba sebesar 2,03%, areal budidaya sebesar 5,17% dan tutupan lahan lainnya sebesar 22,03% (Anonim, 2022).

Perbedaan angka-angka khususnya angka deforestasi dan degradasi hutan dari berbagai pihak seperti dijelaskan di atas, hingga saat ini belum banyak dikuantifikasi melalui analisis spasial. Untuk itu penelitian yang fokus pada analisis kesesuaian dan/atau ketidaksesuaian data dari berbagai sumber ini menjadi penting untuk dilakukan khususnya di Provinsi Kalimantan Timur yang merupakan salah satu Provinsi yang memiliki hutan tropis lembap terbesar di dunia.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah areal kerja Unit Pelaksana Teknis Daerah Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi Telake (UPTD KPHP Telake) yang merupakan UPTD Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur Keputusan seluas 240.915 hektare berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Lingkungan Hidup Nomor SK. 560/MENLHK/SETJEN/PLA.0/6/2023 tanggal 06 Juni 2023 tentang Penetapan Wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung dan Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi Provinsi Kalimantan Timur seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Areal kerja Unit Pelaksana Teknis Daerah Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi Telake

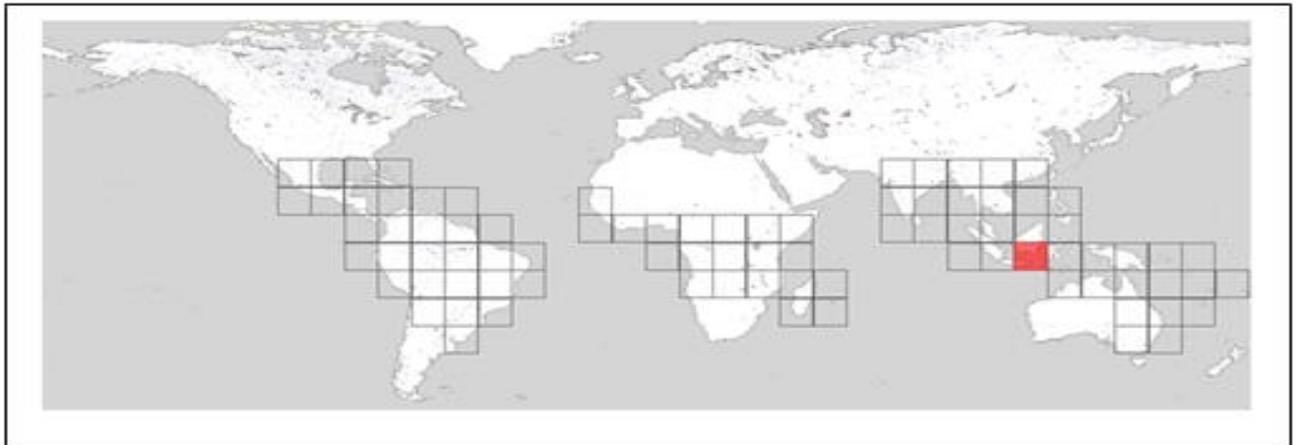
Prosedur Penelitian

Peta Penutupan Lahan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) diperoleh dari Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur dan Balai Pemantapan Kawasan Hutan dan Tata Lingkungan (BPKHTL) Wilayah IV Samarinda.

Peta Penutupan Lahan (Peta PL) kemudian diunduh satu persatu mulai dari peta penutupan lahan tahun 2018 sampai dengan peta PL 2022 Provinsi Kalimantan Timur. Pengolahan peta penutupan lahan pada penelitian ini menggunakan aplikasi pemetaan ArcGiS 10.8.1.

Tropical Moist Forest (TMF Data) Pusat Penelitian Gabungan Komisi Eropa

Data Tropical Moist Forest (Data TMF) keluaran Pusat Penelitian Gabungan Komisi Eropa dapat diunduh melalui link: <https://forobs.jrc.ec.europa.eu/TMF/data> kemudian dapat memilih Unduhan Data (Data Downloads) data yang dipilih. Misalkan kita memilih peta tutupan hutan di wilayah Provinsi Kalimantan Timur pada posisi akan terpilih lokasi yang disediakan yaitu dan E (Bujur Timur / Longitude) : 110 derajat dan N (Lintang Utara / Latitude) : 0 derajat atau 110 E, 0 N seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Tampilan peta TMF yang akan diunduh 110 E, 0 N (kotak merah).

Format data TMF yang diunduh berupa raster grid atau ubin (tiles) berukuran 10°x10° (1° = ±111,32 km) dari peta. Dengan demikian luas 1 (satu) ubin ±1.239.214,24 km² (1.113,2 km x 1.113,2 km). Klik ubin sesuai lokasi areal studi di menu pada tampilan gambar di atas, lalu akan muncul daftar kumpulan data yang tersedia. Masing-masing kumpulan data ini merupakan *hyperlink* ke file *.tif.

Analisis Data

Data Deforestasi dan Degradasi Hutan dari KLHK
Langkah-langkah membuat peta Perubahan Penutupan Lahan :

- 1) Peta Penutupan Lahan tahun 2018, 2019, 2020, 2021, dan 2022 hasil unduhan dari KLHK dioverlay dan dijadikan satu file dengan nama "Peta Penutupan Lahan 2018-2022".
- 2) "Peta Penutupan Lahan 2018-2022" kemudian dianalisis perubahannya untuk setiap periode menggunakan 2 (dua) Peta Penutupan Lahan

- yang berpasangan, yaitu Perubahan Penutupan Lahan periode 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, dan 2021-2022.
- 3) Pada shapefile "Peta Penutupan Lahan 2018-2022" ditambahkan empat atribut bernama LCC18-19, LCC19-20, LCC20-21, LCC21-22. LCC adalah kependekan dari Land Cover Change. Untuk menambahkan atribut LCC pada ArcGIS, klik kanan pada Layer "Peta Penutupan Lahan 2018-2022"
- 4) (*Table of Content*) lalu pilih *Open Attribute Table* → *Table Options* → *Add Field* → name diisi "LCC18-19" → Type "Text" → *Field Properties* : *length* "5 sebagai kolom untuk menentukan kelas perubahan penutupan lahannya. Proses diulangi untuk LCC19-20, LCC20-21 dan LCC21-22.
- 5) Langkah selanjutnya adalah mengisi kelas perubahan penutupan lahan dengan menggunakan skema perubahan penutupan lahan seperti tercantum pada Tabel 1 skema dinamika perubahan penutupan lahan.

Tabel 1 Skema dinamika perubahan penutupan lahan

	Hutan Alam Primer	Hutan Alam Sekunder	Non Hutan
Hutan Alam Primer	Stable Forest	Forest Degradation	Deforestation

Hutan Alam Sekunder Non Hutan	Forest Gain Forest Gain	Stable Forest Forest Gain	Deforestation Stable Non Forest
----------------------------------	----------------------------	------------------------------	---------------------------------------

- 6) Untuk kelas Deforestasi hutan artinya perubahan kelas penutupan lahan dari hutan alam baik hutan primer maupun hutan sekunder menjadi kelas penutupan lahan non hutan.
- 7) Untuk mengisi kelas perubahan penutupan lahan di atribut LCC pada ArcGIS, dilakukan dengan cara klik Selection → Select By Attributes → pilih layer : "Peta Penutupan Lahan 2018-2022" → klik "LCC18-19" → pilih 2 (dua) periode tahun penutupan lahan yang ditumpangsusunkan (overlay) yaitu Identitas (ID) penutupan

lahan tahun 2018 dari area yang terpilih yaitu ID kelas penutupan lahan yang merupakan Hutan Alam : Hutan Primer dan Hutan Sekunder (ID : 2001, 2002, 2005, 20051, 2004, 2041) dan penutupan lahan tahun 2019 pilih ID kelas penutupan lahannya yang non hutan (ID : 2006, 2010, 2007, 20071, 3000, 20091, 20092, 20093, 20094, 2012, 20122, 2014, 20141, 5001, 50011, 2500, 20121) disesuaikan dengan ID kelas yang terpilih.

- 8) Secara teknis rumus (Query) Deforestasi adalah :

```
( "PL18_ID" = 2001 OR "PL18_ID" = 2002 OR "PL18_ID" = 2004 OR "PL18_ID" = 2005 OR "PL18_ID" = 20041 OR "PL18_ID" = 20051 ) AND ( "PL19_ID" = 2006 OR "PL19_ID" = 2007 OR "PL19_ID" = 2010 OR "PL19_ID" = 2012 OR "PL19_ID" = 2014 OR "PL19_ID" = 3000 OR "PL19_ID" = 5001 OR "PL19_ID" = 20071 OR "PL19_ID" = 20091 OR "PL19_ID" = 20092 OR "PL19_ID" = 20093 OR "PL19_ID" = 20094 OR "PL19_ID" = 20121 OR "PL19_ID" = 20122 OR "PL19_ID" = 20141 OR "PL19_ID" = 50011 )
```

- 9) Selanjutnya Area yang terpilih kemudian diberi nama "DEF" untuk kelas Deforestasi pada
- 10) kolom "LCC18-19" dengan cara : klik kanan pada kolom "LCC18-19" pilih "Field Calculator" → ketik "DEF" kemudian klik "OK".
- 11) Selanjutnya dibuat kelas Degradasi hutan artinya perubahan dari kelas penutupan lahan hutan alam primer (hutan lahan kering, hutan rawa dan hutan mangrove) menjadi kelas penutupan lahan hutan alam sekunder.
- 12) Pada layar ArcGis klik Selection → Select

By Attributes → Layer : Peta Penutupan Lahan 2018-2022 → klik "LCC18-19" → pilih 2 (dua) peta penutupan lahan yang ditumpangsusunkan (overlay) untuk mewakili periode degradasi yaitu ID penutupan lahan tahun 2018 dan 2019. Dari penutupan lahan tahun 2018 dari area yang terpilih yaitu ID kelas penutupan lahan Hutan Alam Primer (ID : 2001, 2004, 2005) sementara pada penutupan lahan tahun 2019, ID kelas penutupan lahannya yang menjadi Hutan Sekunder adalah ID : 2002, 2041, 20051).

- 13) Rumus (Query) untuk kelas Degradasi :

```
("PL18_ID" = 2001 OR "PL18_ID" = 2004 OR "PL18_ID" = 2005 ) AND ( "PL19_ID" = 2002 OR "PL19_ID" = 20041 OR "PL19_ID" = 20051 )
```

- Area yang terpilih kemudian diberi nama "DEG" untuk kelas Degradasi pada kolom "LCC18-19" dengan cara : klik kanan pada kolom "LCC18-19" pilih "Field Calculator" kemudian ketik "DEG" kemudian klik "OK".
- 14) Proses dari angka 6 sampai 12 diulangi untuk periode perubahan penutupan lahan 2019-2020, 2020-2021 dan 2021-2022.
- 15) Langkah selanjutnya menggabungkan poligon-poligon yang terbentuk berdasarkan kelas deforestasi dan degradasi

pada setiap perubahan kelas penutupan lahan menjadi satu buah poligon yang lengkap dan satu

- 16) kesatuan. Caranya yaitu membuka kotak peralatan *geoprosesing (Arc Toolbox)* pada panel ArcGis : *Arc Toolbox → Data Management Tool → Generalization → Dissolve*.
- 17) Setelah poligon kelas deforestasi dan kelas degradasi terbentuk, kemudian dilakukan perhitungan luas masing kelas yaitu menambahkan kolom dengan cara : *Add*

Field → Name : Luas Ha → *Type* : Double
→ *Field Properties* : 20.

- 18) Pada kolom Luas Ha klik kanan → *Calculate Geometry* → *Property* : Area → *Coordinate System* : WGS 1984 UTM Zone 50S → Unit : Hectares (ha) → OK, maka data atribut luas deforestasi dan luas degradasi telah terjumlah.

Data Deforestasi dan Degradasi Hutan dari TMF (Tropical Moist Forest)

Peta Perubahan Tutupan Hutan di Hutan Tropis Lembap versi Pusat Penelitian Gabungan Komisi Eropa (*The European Commissions Joint Research Center*) merupakan peta dengan format raster (*.tif). Kelas tutupan hutan deforestasi dan degradasi dapat diunduh di peta tahun deforestasi (*Deforestation year*) mulai dari periode tahun 1982-2022 maupun peta tahun degradasi hutan (*Degradation year*) mulai dari periode tahun 1982-2022. Peta tersebut dapat dipilih sesuai dengan keperluan.

Langkah-langkahnya :

- 1) Melalui mesin pencarian (*Google Chrome*) dengan mengisi :
<https://forobs.jrc.ec.europa.eu/TMF/data>
→ *Data Downloads* → *Downloads Process*
→ pilih ubin yg berukuran 10° x 10° → pilih *Degradation year* → dalam data tersebut tersedia peta degradasi hutan mulai dari tahun 1982 sampai dengan tahun 2022. Langkah untuk mengunduh peta deforestasi dengan cara
<https://forobs.jrc.ec.europa.eu/TMF/data>
→ *Data Downloads* → *Downloads Process*
→ pilih ubin yg berukuran 10° x 10° → pilih *Deforestation year* (tersedia data deforestasi mulai dari tahun 1982 sampai dengan tahun 2022).
- 2) Hasil unduhan peta TMF tersebut berupa data raster dengan format *.tif kemudian kita buka di ArcGIS. Contoh data peta TMF tahun deforestasi :
(*JRC_TMF_DeforestationYear_INT_1982_2022_v1_ASI_ID40_N0_E110.tif*)
Setelah peta TMF tersebut dibuka di ArcGIS, dapat dilihat area tahun terdeforestasi dengan cara : Klik dua kali Peta tahun deforestasi TMF tadi → *Symbology* → *Unique value* → Ok, telah tersedia data peta tahun deforestasi mulai tahun 1982 sampai dengan tahun 2022.

Demikian juga untuk peta tahun degradasi hutan hasil unduhannya yaitu :
(*JRC_TMF_DegradationYear_INT_1982_2022_v1_ASI_ID40_N0_E110.tif*).

Untuk menghitung luas peta raster (.tif) , ada beberapa cara antara lain :

- 3) Mengubah peta *raster* (.tif) ke peta *vector* :
 - a) Terlebih dahulu peta TMF dipotong berdasarkan area pengamatan yaitu dengan menambahkan peta "Add Data" peta *raster* (TMF) yang akan dipotong di *Layer* baru pada ArcGis.
 - b) Tambahkan juga *Layer* peta area pengamatan
 - c) Klik *Arc Toolbox* → *Data Mangement Tools* → *Raster* → *Raster Processing* → *Clip* (klik dua kali) : *Input Raster* (masukkan peta raster/TMF), *Output Extent* (masukkan peta area pengamatan sebagai pemotong), centang (*use input features for Clipping Geometry*) → OK
 - d) Akan terbentuk *Layer* baru peta raster (TMF) dalam area pengamatan.
 - e) *Layer* baru yang terbentuk masih dalam bentuk peta raster (.tif) harus dirubah terlebih dahulu dalam bentuk peta *vector* agar bisa dihitung luas area atau poligonnya.
 - f) Cara mengubah peta *raster* ke peta dalam bentuk *vector* adalah : *Arc Toolbox* → *Conversion Tools* → *From Raster* → *Raster to Polygon* : - *Input raster* (isi *raster* yang akan dikonversi) - *Field (optional)* : *Value* - *Output polygon features* (jangan dirubah) → OK, maka akan terbentuk *Layer* baru yang berisi data *vector* berupa poligon-poligon.
 - g) Kemudian poligon-poligon tersebut kita gabungkan berdasarkan kelasnya menjadi satu kesatuan yang utuh dengan cara : *Geoprocessing* → *Dissolve* : - *Input Features (Layer* baru yang dibuat tadi), *Output Feature Class* (jangan dirubah), *Dissolve Field(s) (optional)* pilih/centang *gridcode* → OK, maka akan terbentuk *Layer* baru lagi yang berisi masing-masing kelas.
 - h) Untuk menghitung luas masing-masing kelas, dari tabel harus membuat kolom baru dengan cara : Klik kanan *Layer* yang berisi masing-masing kelas *Open Attribute Table* → *Add Field* : Name (Luas_Ha), *Type (Double)* → OK. Kemudian kolom yang baru dibuat (Luas_Ha) di Klik kanan → *Calculate Geometry* : *Property (Area)*, *Use coordinate system of the data frame (PCS : WGS*

1984 UTM Zone 50S, Units (Hectares [ha]) → OK, maka akan terbentuk luas masing-masing kelas.

Hasil pengolahan data deforestasi dan degradasi hutan dari KLHK dan TMF akan ditumpangsusun sehingga diketahui mana areal deforestasi dan degradasi hutan yang sama di kedua data dan mana areal deforestasi dan degradasi hutan yang tidak beririsan di kedua data pada setiap periode pengamatan. Luas area deforestasi dan degradasi hutan yang beririsan atau sama maupun yang tidak sama akan dihitung luasannya dan dikompilasi ke dalam tabel.

Analisis Laju Deforestasi dan Degradasi Hutan

Untuk menghitung laju deforestasi dan degradasi hutan digunakan rumus yang dijelaskan oleh Dariono dkk. (2018) sebagai berikut :

Laju deforestasi tahunan digunakan rumus :

$$r = \frac{A_1 - A_2}{t_2 - t_1}$$

Keterangan :

- r = Laju deforestasi (ha/tahun)
- A1 = Luas hutan pada waktu awal
- A2 = Luas hutan pada waktu akhir
- t1 = Tahun pada waktu awal
- t2 = Tahun pada waktu akhir

Persentase laju deforestasi tahunan dengan rumus

$$V = \frac{(A_1 - A_2) / (t_2 - t_1)}{A_1} \times 100 \%$$

Keterangan :

- V = Laju deforestasi (%/tahun)
- A1 = Luas hutan pada waktu awal
- A2 = Luas hutan pada waktu akhir
- t1 = Tahun pada waktu awal
- t2 = Tahun pada waktu akhir

Akurasi Data Deforestasi dan Degradasi tahun 2022

Untuk mengetahui tingkat akurasi data deforestasi dan degradasi hutan khususnya di tahun yang terbaru yakni tahun 2022, akan disiapkan total 180 titik pengamatan di wilayah studi yakni areal kerja UPTD KPHP Telake, dengan distribusi sesuai kategori berikut:

1. Sebanyak masing-masing 30 titik pengamatan yang mewakili areal terdeforestasi versi data.
2. Sebanyak masing-masing 30 titik pengamatan yang mewakili areal terdeforestasi versi data.
3. Sebanyak 30 titik pengamatan yang mewakili areal terdeforestasi versi data.

mewakili areal terdeforestasi versi data KLHK dan data TMF yang beririsan.

4. Sebanyak masing-masing 30 titik pengamatan yang mewakili areal hutan terdegradasi versi data KLHK.
5. Sebanyak masing-masing 30 titik pengamatan yang mewakili areal hutan terdegradasi versi data TMF.
6. Sebanyak 30 titik pengamatan yang mewakili areal hutan terdegradasi versi data KLHK dan data TMF yang beririsan.

Titik-titik pengamatan akan disebar secara acak pada setiap kategori di atas. Pada ArcGIS, pengacakan titik pengamatan dilakukan dengan cara pilih *Arc Toolbox* → *Data Management Tool* → *Sampling* → *Create Random Point*.

Citra *SkySat* akan digunakan sebagai bahan untuk menilai apakah benar telah terjadi deforestasi ataupun degradasi hutan pada setiap titik pengamatan. Citra *SkySat* merupakan citra resolusi tinggi keluaran dari *Planet Labs* dengan resolusi 5 meter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis peta terhadap deforestasi dan degradasi peta versi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dan peta versi Tropical Moist Forest (TMF) periode tahun 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, dan 2021-2022 diperoleh data sebagai berikut :

Deforestasi versi Peta KLHK

Deforestasi di kawasan hutan UPTD KPHP Telake pada periode tahun 2018-2019 seluas ±42,59 hektare, meningkat pada periode tahun 2019-2020 menjadi seluas ±672,90 hektare. Pada periode tahun 2020-2021 luas deforestasi versi peta KLHK menurun menjadi seluas ±61,05 hektare. Kemudian pada periode tahun 2021-2022 deforestasi versi peta KLHK tidak terdapat adanya deforestasi di kawasan hutan UPTD KPHP Telake berdasarkan data dari versi peta KLHK.

Luas deforestasi versi peta KLHK periode 2018-2019, tidak terdapat area yang beririsan dengan peta deforestasi versi peta TMF tahun 2019. Luas deforestasi versi peta KLHK periode 2019-2020 terdapat area yang beririsan dengan peta deforestasi versi peta TMF tahun 2020 yaitu seluas ±0,26 hektare. Luas deforestasi versi peta KLHK periode 2020-2021 juga terdapat area yang beririsan dengan versi peta TMF tahun 2021 yaitu seluas ±0,009 hektare. Sedangkan luas deforestasi versi

peta KLHK periode 2021-2022 tidak terdapat area yang beririsan dengan peta deforestasi versi peta TMF tahun 2022.

Luas deforestasi versi peta KLHK periode tahun 2018-2019 yang tidak beririsan dengan versi peta TMF seluas ±42,59 hektare. Sedangkan luas deforestasi versi peta KLHK periode tahun 2019-2020 yang tidak beririsan dengan versi peta TMF seluas ±672,64 hektare. Luas deforestasi versi peta KLHK periode tahun 2020-2021 yang tidak beririsan dengan versi peta TMF seluas ±61,04 hektare. Selanjutnya luas deforestasi versi peta KLHK periode tahun 2021-2022 tidak terdapat area yang tidak beririsan dengan versi peta TMF pada tahun 2022.

Deforestasi versi Peta TMF

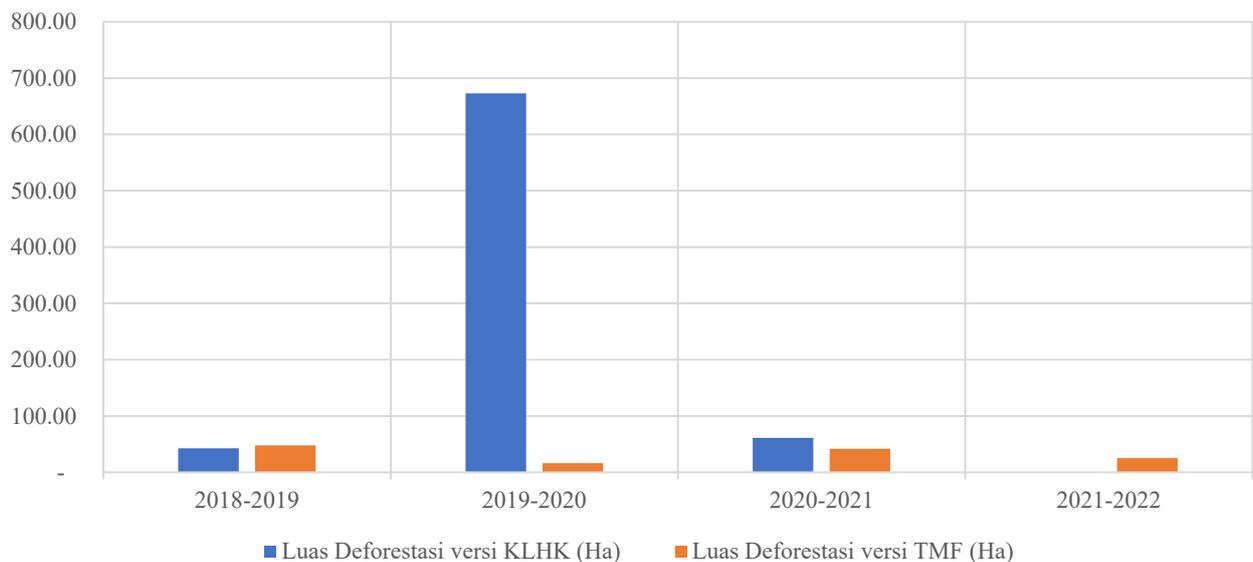
Data deforestasi di kawasan hutan UPTD KPHP Telake berdasarkan versi peta TMF pada tahun 2019 seluas ±47,73 hektare, menurun pada

tahun 2020 menjadi seluas ±16,14 hektare. Kemudian deforestasi versi peta TMF pada tahun 2021 meningkat menjadi seluas ±41,67 hektare. Selanjutnya pada periode tahun 2022 deforestasi versi peta TMF menurun menjadi seluas ±25,00 hektare.

Luas deforestasi versi peta TMF pada tahun 2019 yang tidak beririsan dengan peta deforestasi versi peta KLHK periode 2018-2019 seluas ±47,73 hektare. Luas deforestasi versi peta TMF tahun 2020 yang tidak beririsan dengan peta deforestasi versi peta KLHK periode 2019-2020 seluas ±15,88 hektare. Luas deforestasi versi peta TMF tahun 2021 yang tidak beririsan dengan peta deforestasi versi peta KLHK periode 2020-2021 seluas ±41,66 hektare. Sedangkan luas deforestasi versi peta TMF tahun 2022 yang tidak beririsan dengan peta deforestasi versi peta KLHK (deforestasi versi peta KLHK periode 2021-2022 tidak ada data), yaitu seluas ±25,00 hektare. Deforestasi versi peta KLHK dan deforestasi versi peta TMF disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3 Deforestasi KLHK dan Deforestasi TMF 2018-2022

Periode	Luas deforestasi versi KLHK (Ha)	Luas deforestasi versi TMF (Ha)	Luas deforestasi yang beririsan versi KLHK dan TMF (ha)	Luas deforestasi yang tidak beririsan versi KLHK (ha)	Luas deforestasi yang tidak beririsan versi TMF (ha)
2018-2019	42,59	47,73	0	42,59	47,73
2019-2020	672,90	16,14	0,26	672,64	15,88
2020-2021	61,05	41,67	0,009	61,04	41,66
2021-2022	0	25,00	0	0	25,00



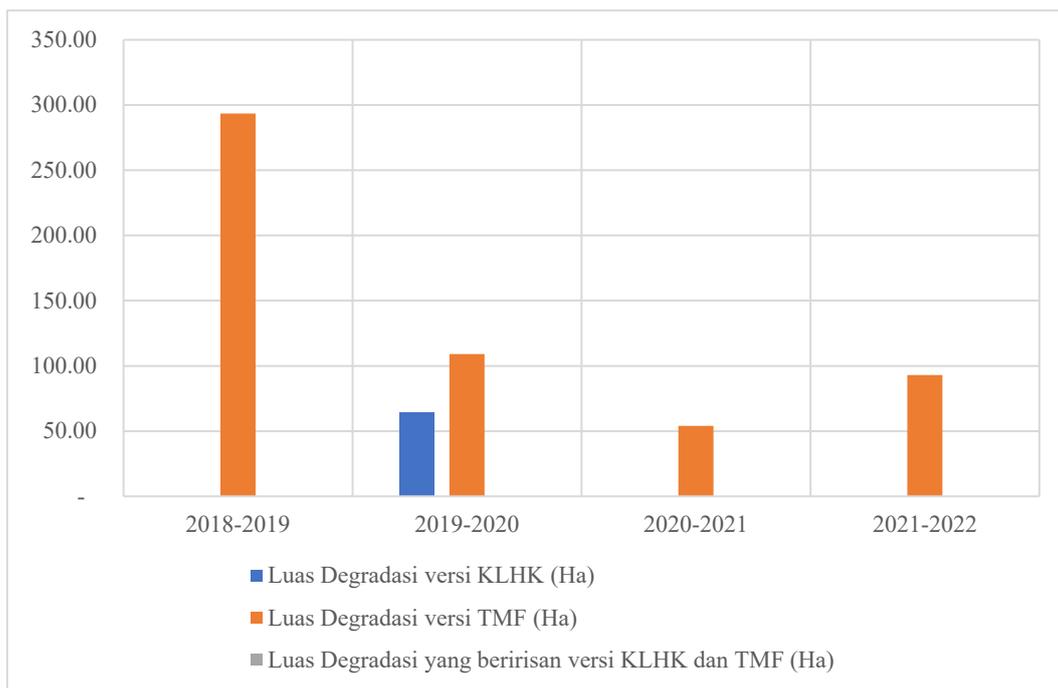
Gambar 3. Grafik luas deforestasi KPHP Telake 2018-2022

Degradasi Hutan versi Peta KLHK

Degradasi hutan di kawasan hutan UPTD KPHP Telake berdasarkan peta versi peta KLHK pada tahun 2018-2019 tidak terdapat degradasi hutan. Degradasi hutan pada tahun 2019-2020 seluas ±64,59 hektare. Kemudian pada tahun 2020-2021 tidak terdapat degradasi hutan, demikian juga pada periode tahun 2021-2022 tidak terdapat degradasi hutan versi peta KLHK.

Degradasi Hutan versi Peta TMF

Data degradasi hutan di kawasan hutan UPTD KPHP Telake berdasarkan versi peta TMF pada tahun 2019 seluas ±293,55 hektare, menurun pada tahun 2020 menjadi seluas ±109,00 hektare. Kemudian degradasi hutan versi peta TMF pada tahun 2021 menurun kembali menjadi seluas ±54,00 hektare. Pada tahun 2022 degradasi hutan versi peta TMF meningkat menjadi seluas ±93,00 hektare. Tabel 4 dan Gambar 4 menyajikan degradasi hutan versi KLHK dan degradasi hutan versi TMF.



Gambar 4. Grafik luas degradasi hutan KPHP Telake 2018-2022

Tabel 4. Degradasi hutan KLHK dan degradasi hutan TMF 2018-2022

Periode	Luas degradasi versi KLHK (Ha)	Luas degradasi versi TMF (Ha)	Luas Degradasi yang beririsan versi KLHK dan TMF (Ha)	Luas degradasi yang tidak beririsan versi KLHK (Ha)	Luas degradasi yang tidak beririsan versi TMF (Ha)
2018-2019	0	293,55	0	0	293,55
2019-2020	64,59	109,00	0	64,59	109,00
2020-2021	0	54,00	0	0	54,00
2021-2022	0	93,00	0	0	93,00

versi peta TMF adalah sebesar 33 hektare per tahun (0,01% per tahun).

Laju Deforestasi dan Degradasi Hutan

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari perhitungan laju deforestasi tahunan (periode 2018-2022) versi peta KLHK adalah sebesar 194 hektare per tahun (0,08% per tahun), sedangkan

Laju degradasi hutan tahunan (periode 2018-2022) versi peta KLHK sebesar 16 hektar per tahun (0,01% pertahun) dan laju degradasi hutan versi peta TMF sebesar 137 hektare per tahun (0,06% per tahun).

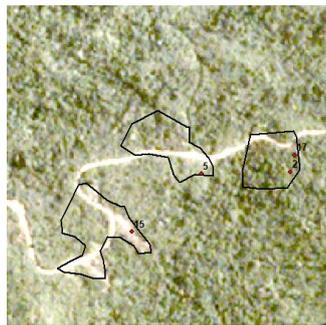
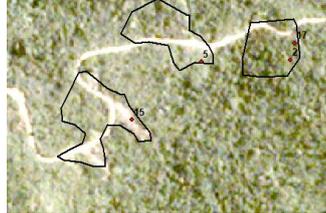
Pengamatan area terdeforestasi dan terdegradasi

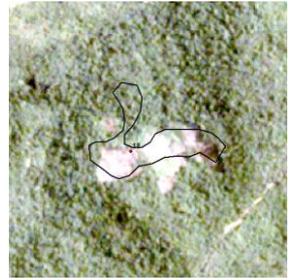
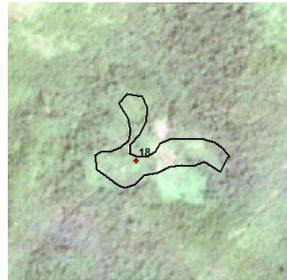
Pengamatan area terdeforestasi dan terdegradasi dilakukan menggunakan citra satelit *SkySat* keluaran *Planet Labs* dengan citra resolusi tinggi (5 m) pada liputan bulan Juni 2020 dan bulan

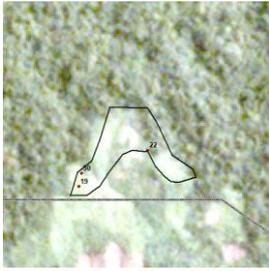
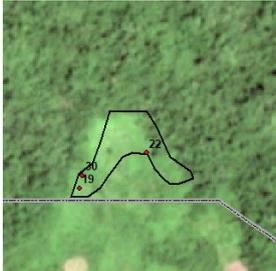
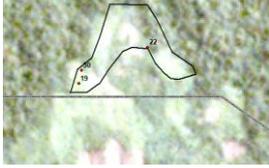
Desember 2022.

Sebanyak 30 titik pengamatan yang mewakili areal terdeforestasi versi peta KLHK namun tidak beririsan (periode tahun 2020-2021), yang disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Titik pengamatan yang mewakili area terdeforestasi versi peta KLHK (periode tahun 2020-2021)

No.	Titik Koordinat	Titik Pengamatan	Pengamatan pada Citra <i>SkySat</i> tahun 2020 dan tahun 2022	
			A. Juni 2020	B. Desember 2022
1.	115° 52' 26,640" E 1° 23' 20,490" S	1		
2.	116° 0' 8,328" E 1° 35' 18,165" S	2		
3.	115° 59' 57,979" E 1° 15' 49,700" S	5		
4.	115° 59' 49,952" E 1° 15' 56,489" S	15		
5.	116° 0' 8,825" E 1° 15' 47,525" S	17		
6.	116° 0' 7,428" E 1° 15' 48,951" S	3		
7.	116° 0' 3,245" E 1° 15' 50,384" S	4		
8.	115° 39' 3,457" E 1° 36' 6,176" S	7		
9.	115° 39' 3,555" E 1° 36' 1,450" S	12		
10.	115° 39' 10,914" E 1° 36' 0,184" S	16		
11.	115° 40' 33,986" E 1° 36' 11,710" S	20		
12.	115° 40' 32,193" E 1° 36' 15,679" S	21		
13.	115° 40' 38,118" E 1° 36' 8,175" S	23		

No.	Titik Koordinat	Titik Pengamatan	Pengamatan pada Citra SkySat tahun 2020 dan tahun 2022	
14.	115° 40' 37,171" E 1° 36' 7,699" S	25		
15.	115° 39' 36,143" E 1° 35' 19,500" S	26		
16.	115° 59' 54,581" E 1° 15' 48,852" S	27		
17.	115° 59' 49,863" E 1° 15' 45,309" S	28		
18.	115° 51' 8,406" E 1° 38' 34,317" S	6	A. Juni 2020 	B. Desember 2022 
19.	115° 51' 7,173" E 1° 38' 30,154" S	8		
20.	115° 50' 44,710" E 1° 38' 49,900" S	9		
21.	115° 50' 45,555" E 1° 38' 48,506" S	24		
22.	115° 50' 51,128" E 1° 38' 43,894" S	29		
23.	115° 59' 12,850" E 1° 15' 10,252" S	10	A. Juni 2020 	B. Desember 2022 
24.	115° 58' 58,493" E 1° 15' 22,007" S	14		
25.	115° 51' 20,448" E 1° 28' 49,043" S	11	A. Juni 2020 	B. Desember 2022 
26.	115° 51' 21,325" E 1° 28' 43,987" S	13		
27.	115° 39' 4,819" E 1° 36' 2,958" S	18	A. Juni 2020 	B. Desember 2022 

No.	Titik Koordinat	Titik Pengamatan	Pengamatan pada Citra <i>SkySat</i> tahun 2020 dan tahun 2022	
			A. Juni 2020	B. Desember 2022
28.	115° 52' 19,587" E 1° 23' 24,034" S	19		
29.	115° 52' 26,252" E 1° 23' 20,491" S	22		
30.	115° 52' 19,855" E 1° 23' 22,729" S	30		

KESIMPULAN

Angka deforestasi periode tahun 2018-2019 versi peta KLHK menunjukkan bahwa angka deforestasi yaitu seluas ±42,59 hektare, sedangkan angka deforestasi versi peta TMF yaitu seluas ±47,73 hektare, lebih tinggi angka deforestasi versi peta TMF sebesar ±5,14 hektare. Luas deforestasi periode tahun 2019-2020 versi peta KLHK seluas ±672 dan versi peta TMF seluas ±16,14 lebih tinggi angka deforestasi versi peta KLHK ±656,76 hektare. Deforestasi periode tahun 2020-2021 versi peta KLHK seluas ±61,05, sedangkan luasan deforestasi versi peta TMF seluas ±41,67 hektare, lebih tinggi ±19,38 hektare angka deforestasi versi peta KLHK. Deforestasi periode tahun 2021-2022 versi peta KLHK tidak terdapat area deforestasi, sedangkan angka deforestasi versi peta TMF adalah seluas ±25,00 hektare. Degradasi hutan versi peta KLHK periode tahun 2018-2019 tidak terdapat area yang terdegradasi. Sedangkan degradasi hutan versi peta TMF seluas ±293,55 hektare. Luas degradasi hutan versi peta KLHK periode tahun 2019-2020 seluas ±64,59 hektare, luas degradasi hutan versi peta TMF seluas ±109,00 hektare, lebih tinggi ±44,41 hektare angka degradasi hutan versi peta TMF. Degradasi hutan versi peta KLHK periode tahun 2020-2021 tidak terdapat area terdegradasi, sedangkan luas degradasi hutan versi peta TMF yaitu seluas ±54,00 hektare. Degradasi hutan versi peta KLHK periode tahun 2021-2022 tidak terdapat area terdegradasi, sedangkan luas degradasi hutan versi peta TMF seluas ±93,00 hektare.

Laju Deforestasi dan degradasi hutan tahunan (periode 2018-2022) versi peta KLHK adalah sebesar 194 hektare per tahun (0,08% per tahun), sedangkan versi peta TMF adalah sebesar 33 hektare per tahun (0,01% per tahun). Laju degradasi hutan tahunan (periode 2018-2022) versi peta KLHK sebesar 16 hektare per tahun (0,01% pertahun) dan laju degradasi hutan versi peta TMF sebesar 137 hektare per tahun (0,06% per tahun).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala UPTD KPHP Telake dan rekan-rekan di Seksi Perencanaan dan Pemanfaatan Hutan UPTD KPHP Telake yang telah memberikan dukungan data dan informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Centre, E. C. (2022). Tracking Long-Term (1990-2022) Deforestation and Degradation in Tropical Moist Forests. *Tropical Forest Monitoring*.
- Jong, H. N. (2023). Indonesia Claims Record-Low Deforestation, But accounting Raises Questions. *Mongabay Series Indonesia Forest, Indonesia Palm Oil*, 1-13.
- Liyantono, Setiawan, Y., Siahaan, L., & Permatasari, P. A. (2022). Status Lingkungan Hidup Indonesia 2022. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Review, G. F. (2023). Talking about Tree Cover. *World Resources Institute*,
- Sims, M., Potapov, P., Vancutsem, C., Bourgoin, C., Achard, F., & Carter, S. (2024). Differences Between Global Forest Watch's Tree Cover Loss Data and JRC's Tropical Moist Forest Data Explained. *Global Forest Watch*, 1-16.
- Susetyo, P. D. (2021). Memahami Definisi Tutupan Hutan. *Forest Digest*, 1.
- Tosiani, S. Si, M.Sc, A., Mohammad, A. R., Sularso, S. Hut, M.Si, G. N., Lugina, S. hut, M. Si, M., Novita, D., & Lestari, S. Hut, M. For. Sc, N. S. (2020). Standar Operasional Prosedur (SOP) : Perhitungan Akurasi dan *Uncertainty* Perubahan Penutupan Lahan. Bogor: IPB Press.
- Turubanova, Svetlana; Potapov, Peter V.; Tyukavina, Alexandra; Hansen, Matthew C. (2018). Ongoing Primary Forest Loss in Brazil, Democratic Republik of The Congo, and

- Indonesia. Environmental Research Letter, 1-16.
- Vancutsem, C., Achard, F., Pekel, J., Vieilledent, G., Carboni, S., Simonetti, D., Nasi, R. (2021). *Long-term (1990–2019) monitoring of forest cover changes in the humid tropics. SCIENCE ADVANCES*, 1-21.
- Vancutsem, C.; Achard, F.; Pekel, J.F.; Vieilledent, G.; Carboni, S.; Simonetti, D.; Gallego, J.; Aragao, L. E.O.C.; Nasi, R. (2021). *Supplementary Materials for Long-term (1990-2019) monitoring of forest changes in the humid tropics. Science Advances*, 1-78.
- Watch, G. F. (2024). Differences Between Global Forest Watch's Tree Cover Loss Data and JRC's Tropical Moist Forest Data Explained. Global Forest Watch.