

## Status Kelestarian Habitat di Taman Nasional Bukit Tigapuluh (Habitat Sustainability Status in Bukit Tigapuluh National Park)

Fransisca Natalia Avianti<sup>1\*</sup>, Langgeng Wahyu Santoso<sup>2</sup>, dan/and Suwarno Hadisusanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Ilmu Lingkungan Universitas Gadjah Mada, Jl. Kaliurang, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia.

<sup>2</sup>Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Jl. Kaliurang, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia.

<sup>3</sup>Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Jl. Teknik Selatan Yogyakarta, Jl. Kaliurang, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia.

Info artikel:	ABSTRACT
<b>Keywords:</b> Sustainability of Habitats, Land Cover Change, NDVI, Bukit Tigapuluh National Park	<i>The management of conservation areas, especially National Parks, is under threat due to land cover changes and is implicated in forest area reduction and forest degradation. This study aims to obtain information on the status of habitat preservation after land cover changes and the factors causing land cover changes in the Bukit Tigapuluh National Park (BTNP). Classification of land cover was identified by guided classification. Factors causing land cover changes were determined through descriptive analysis of interview results. Identification of habitat conservation status (vegetation density) was carried out by temporary NDVI analysis on the level of landslide susceptibility by overlaying land cover maps with maps of soil types, land use, rainfall, and slope maps. The highest land cover change in BTNP was in the primary forest which turned into secondary forest with 7.46% decreasing area. Factors causing land cover changes are settled people in the BTNP area, forest fires due to human factors, and pressure from buffer zones. The status of biodiversity habitat conservation is dominated by high level of vegetation density (46%), moderate level of landslides vulnerability (92.02%), and high level of habitat preservation that reached 44.43% of the BTNP area.</i>
<b>Kata kunci:</b> Kelestarian Habitat, Perubahan Tutupan Lahan, NDVI, Taman Nasional Bukit Tigapuluh	<b>ABSTRAK</b> Pengelolaan kawasan konservasi khususnya Taman Nasional mengalami ancaman akibat berkurangnya luas kawasan hutan dan degradasi hutan akibat perubahan tutupan lahan. Salah satunya yaitu Taman Nasional Bukit Tigapuluh (TNBT). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi status kelestarian habitat setelah terjadi perubahan tutupan lahan dan faktor penyebab perubahan tutupan lahan. Identifikasi klasifikasi tutupan lahan melalui klasifikasi terbimbing. Faktor penyebab perubahan tutupan ditentukan melalui analisis deskriptif hasil wawancara. Identifikasi status kelestarian habitat yaitu terhadap kerapatan vegetasi dilakukan dengan analisis NDVI sementara terhadap tingkat kerawanan longsor dengan <i>overlay</i> peta tutupan lahan dengan peta jenis tanah, penggunaan lahan, curah hujan dan peta kelerengan. Perubahan tutupan lahan tertinggi di TNBT yaitu hutan primer yang berubah menjadi hutan sekunder dan mengalami penurunan luasan mencapai 7,46%. Faktor penyebab terjadinya perubahan tutupan lahan yaitu adanya masyarakat yang tinggal di dalam kawasan TNBT, kebakaran hutan akibat faktor manusia serta tekanan dari kawasan penyangga. Status kelestarian habitat keanekaragaman hayati yaitu TNBT didominasi tingkat kerapatan vegetasi yang tinggi yaitu 46%; tingkat kerawanan longsor tingkat sedang yaitu 92,02%; serta tingkat kelestarian habitat tingkat tinggi mencapai 44,43% dari total luas TNBT di Wilayah STPN II Belilas.
<b>Riwayat artikel:</b> Tanggal diterima: 12 Mei 2023; Tanggal disetujui: 29 Desember 2023	

Korespondensi penulis: Fransisca Natalia Avianti\* (E-mail: [fransisca.natalia@mail.ugm.ac.id](mailto:fransisca.natalia@mail.ugm.ac.id)).

Kontribusi penulis: **FNA:** melakukan survey, input data hasil survey, menganalisis data dan menyusun karya tulis; **LWS:** melakukan supervise naskah dan program; **SH:** melakukan supervise naskah dan program.

## 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan beriklim tropis yang memiliki keanekaragaman hayati tertinggi kedua setelah negara Brazil untuk flora dan fauna darat. Indonesia memiliki keanekaragaman ekosistem yang tinggi yaitu terdapat sekitar 74 tipe vegetasi membentuk formasi satu dengan yang lain sehingga sangat kompleks (Widjaja et al., 2014). Keberadaan keanekaragaman hayati kini kian terancam, penyebab utamanya yaitu disebabkan oleh kerusakan habitat akibat perubahan tutupan hutan (Sutarno & Setyawan, 2015). Perubahan ini menyebabkan hilangnya tegakan vegetasi, degradasi dan fragmentasi habitat serta menyebabkan kehilangan bahan organik lebih cepat dan kerusakan pada tanah (Surni et al., 2015). Upaya yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia untuk melestarikan keanekaragaman hayati salah satunya yaitu melalui pembentukan kawasan konservasi biodiversitas berupa Taman Nasional.

Salah satu kawasan konservasi di Indonesia yang mengalami ancaman serius adalah Taman Nasional Bukit Tigapuluh (TNBT) yang merupakan salah satu Kawasan Pelestarian Alam (KPA) yang secara administratif terletak pada dua provinsi, yaitu Provinsi Riau di Kabupaten Indragiri Hulu dan Indragiri Hilir serta Provinsi Jambi di Kabupaten Tanjung Jabung Barat dan Tebo. Luas kawasan TNBT yaitu 144.223 ha yang sekitar 74% wilayahnya berada di Provinsi Riau. Sementara luas area penelitian di Kabupaten Indragiri Hulu yaitu seluas 88.608 ha atau 61% dari seluruh kawasan TNBT (BTNBT, 2021). Penetapan TNBT menjadi taman nasional didasari Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor: 539/Kpts-II/1995 tanggal 5 Oktober 1995. Kawasan TNBT terbagi dalam 6 zonasi hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor:

P.76/Menlhk-Setjen/2015. Enam zona tersebut meliputi zona inti seluas 55.589,34 ha, zona rimba seluas 74.730,94 ha, zona pemanfaatan seluas 2.149,23 ha, zona tradisional seluas 4.870,49 ha, zona rehabilitasi seluas 4.000,21 ha serta zona khusus seluas 2.882,79 ha.

Penelitian Kwatrina & Antoko (2007) menyebutkan bahwa interpretasi citra pada tahun 2000 hingga tahun 2003 menggunakan citra *Landsat 7* di TNBT kawasan hutan primer dominan mengalami degradasi menjadi hutan sekunder sisanya menjadi semak belukar dan pertanian campuran. Sementara menurut Achmad et al. (2020), kawasan TNBT telah mengalami perubahan tutupan lahan dari tahun 2002 hingga 2016, dengan hutan primer mengalami penurunan luasan menjadi hutan sekunder, lahan terbuka dan semak belukar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dalam jangka waktu 16 tahun telah terjadi perubahan tutupan lahan yang signifikan pada kawasan TNBT. Oleh karena itu, diperlukan adanya suatu upaya pengelolaan yang tepat agar kondisi TNBT yang merupakan kawasan konservasi tetap terjaga kelestariannya khususnya kelestarian habitat keanekaragaman hayati. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi status kelestarian habitat setelah terjadi perubahan tutupan lahan dan faktor penyebab perubahan tutupan lahan.

## 2. Metode

### 2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Taman Nasional Bukit Tigapuluh, khususnya kawasan TNBT yang terdapat di wilayah STPN II Belilas, pada bulan Oktober 2022. Perubahan tutupan lahan yang diamati adalah pada periode 2016 hingga 2021.

## 2.2. Metode Penelitian Teknik Pengambilan Data

Citra satelit *Landsat* 8 OLI diunduh dari situs *United States Geological Survey* (USGS) sementara peta administrasi TNBT didapatkan dari Balai Taman Nasional Bukit Tigapuluh. Data citra dipilih pada perekaman tahun 2016 dan 2021 dengan rentang tutupan awan 0-30%. Pengolahan data citra diawali koreksi geometrik untuk memosisikan titik-titik piksel pada citra sesuai dengan titik referensi di permukaan bumi. Data citra kemudian dipotong sesuai dengan batas wilayah studi dan diklasifikasikan menggunakan klasifikasi citra terbimbing dengan kemungkinan maksimum. Citra dianalisis untuk menghasilkan peta tutupan lahan yang diklasifikasikan ke dalam enam kelas yaitu: hutan primer, hutan sekunder, perkebunan, pertanian campuran, semak belukar, dan lahan terbuka (SNI 7645:2010). Hasil klasifikasi citra tersebut selanjutnya akan dilakukan uji akurasi dengan menggunakan metode *confusion matrix* atau matriks kesalahan.

Faktor penyebab perubahan tutupan lahan dan informasi mengenai dampak tutupan lahan terhadap kondisi habitat di TNBT diperoleh dari hasil wawancara. Sampel responden yang diwawancarai ditentukan secara *purposive sampling* yaitu berjumlah 7 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara semi terstruktur terhadap responden yang tinggal di sekitar kawasan TNBT untuk mengetahui tingkat pengetahuan masyarakat dan aktivitas masyarakat di sekitar kawasan TNBT. Responden yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengelola TNBT (Kepala STPN wilayah II, Kepala Resort Talang Lakat, Kepala Resort Lahai serta Kepala Resort Sungai Akar) dan masyarakat desa yang bermukim di dalam kawasan TNBT yaitu Desa Sanglap dan desa yang di Kawasan Penyangga

di TNBT yaitu Desa Sipangdan Desa Lahai Kemuning.

Peta kerapatan vegetasi digunakan untuk menilai indeks vegetasi setelah terjadi perubahan tutupan lahan di seluruh area penelitian TNBT yang disusun berdasarkan interpretasi citra *Landsat* 8 OLI dan *overlay* dengan membandingkan tutupan lahan dari tahun 2016 hingga tahun 2021, yang kemudian dianalisis dengan *normalized difference vegetation index* (NDVI) menggunakan aplikasi ENVI 4.0.

Analisis kerawanan longsor dilakukan berdasarkan hasil *overlay* peta dan *scoring* parameter kelas untuk jenis tanah, kemiringan lereng, peta curah hujan, dan peta penggunaan lahan. Peta kemiringan lereng disusun berdasar dari hasil *overlay* citra SRTM dan peta RBI, peta jenis tanah disusun berdasarkan data jenis persebaran tanah dari Badan Informasi Geospasial (BIG) dan peta curah hujan disusun berdasarkan pengolahan data curah hujan tahunan di Stasiun Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Japura, Indragiri Hulu.

Analisis tingkat kelestarian habitat keanekaragaman hayati dilakukan berdasarkan 3 kriteria, antara lain perubahan tutupan lahan (bobot 60%), kerapatan vegetasi (bobot 20%), dan tingkat kerawanan longsor (bobot 20%). Penilaian keseluruhan tersebut mengacu pada penilaian yang dibuat oleh Kuswanda (2014) dengan beberapa modifikasi yang dilakukan oleh penulis.

## 2.3 Analisis Data

Citra *Landsat* yang telah dilakukan klasifikasi, selanjutnya dilakukan pengujian akurasi terhadap citra yang telah di klasifikasi. Pengujian akurasi citra menggunakan matrik kesalahan (*confusion matrix*). Hasil pengujian *confusion matrix* berupa akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) pada tahun 2016 yaitu

sebesar 87,59%, tahun 2018 sebesar 83,75% serta pada tahun 2021 sebesar 97,08%. Hasil pengujian akurasi tersebut menunjukkan bahwa dapat digunakan untuk analisis penginderaan jauh. Hal ini sesuai dengan pendapat McCoy (2005) bahwa apabila hasil suatu interpretasi dapat digunakan keperluan analisis jika tingkat ketelitiannya mencapai minimal 80-85%.

### **Perubahan tutupan lahan dan faktor penyebab perubahan tutupan lahan**

Analisis perubahan tutupan lahan dilakukan dengan mengolah hasil dari klasifikasi citra *Landsat* 8 OLI tahun 2016 dan 2021. Metode yang digunakan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan dalam penelitian ini adalah *Post Classification Change Detection*. Faktor penyebab perubahan tutupan lahan yaitu melalui analisis data secara deskriptif yang diperoleh dari hasil wawancara semi terstruktur kepada narasumber. Hasil wawancara tersebut dianalisis secara deskriptif lalu ditarik kesimpulan untuk menentukan faktor penyebab perubahan tutupan lahan di kawasan TNBT.

### **Status kelestarian habitat di TNBT**

Analisis status kelestarian habitat dilakukan secara deskriptif antar parameter yaitu tingkat kerawanan longsor, tingkat kerapatan vegetasi serta tingkat kelestarian habitat terhadap perubahan tutupan lahan yang terjadi di TNBT.

- (a) Analisis kerapatan vegetasi dilakukan dari hasil interpretasi citra *Landsat* OLI 8 dan hasil survei verifikasi di lapangan, lalu dianalisis dengan metode NDVI menggunakan aplikasi ENVI 4.1. Pada Tabel 1 diketahui bahwa menurut Kementerian Kehutanan (2009) kerapatan vegetasi terbagi atas 3 kategori meliputi kerapatan tinggi, sedang, dan rendah. Ketentuan penilaian kerapatan vegetasi dan rumus untuk menghitung nilai NDVI adalah sebagai berikut.

$$NDVI = \frac{\text{Kanal NIR (Band 5)} - \text{Kanal RED (Band 4)}}{\text{Kanal NIR (Band 5)} + \text{Kanal RED (Band 4)}} \quad (1)$$

- (b) Analisis tingkat kerawanan longsor dilakukan berdasarkan hasil tumpang susun peta dan penilaian (*scoring*) terhadap kelas parameter jenis tanah, kemiringan lereng, curah hujan, dan tutupan lahan dengan pembagian bobot masing-masing parameter sama yaitu 25%. Penyusunan penilaian parameter kerawanan longsor ini mengacu pada Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/Prt/M/2007 dengan modifikasi penulis.

Tabel (Table) 1. Kategori kerapatan vegetasi ( *Category of density vegetation* )

<b>Kategori (Category)</b>	<b>Nilai (Range)</b>
Kerapatan Tinggi ( <i>High Density</i> )	0,36–1
Kerapatan Sedang ( <i>Moderate Density</i> )	0,26–0,35
Kerapatan Rendah ( <i>Low Density</i> )	-1–0,25

Sumber: Kementerian Kehutanan (2009)

### 1. Jenis Tanah

Tabel (Table) 2. Skoring jenis tanah (*Score of soil type*)

Jenis Tanah ( <i>Soil Type</i> )	Kategori ( <i>Category</i> )	Skor ( <i>Score</i> )
Podsolik, Andosol ( <i>Podzolic, Andosol</i> )	Tinggi/Sangat Peka terhadap Erosi ( <i>High/Very Sensitive to Erosion</i> )	4
Grumosol, Brown Forest, Mediteran	Sedang/Cukup Peka terhadap Erosi ( <i>Moderate/Moderately Sensitive to Erosion</i> )	3
Latosol	Rendah/Tidak Peka terhadap Erosi ( <i>Low/Not Sensitive to Erosion</i> )	2
Aluvial	Sangat Rendah/Tidak Peka terhadap Erosi ( <i>Very Low/Not Sensitive to Erosion</i> )	1

Sumber: Permen PU No. 22 Tahun 2007 dengan modifikasi

### 2. Kemiringan Lereng

Tabel (Table) 3. Skoring kemiringan lereng (*Score of slope*)

Kemiringan Lereng ( <i>Slope</i> ) (%)	Kategori ( <i>Category</i> )	Skor ( <i>Score</i> )
>140	Terjal ( <i>Extremly Steep</i> )	7
70–140	Sangat Curam ( <i>Very Steep</i> )	6
30–70	Curam ( <i>Steep</i> )	5
15–30	Agak Curam ( <i>Moderately Steep</i> )	4
7–15	Landai ( <i>Sloping</i> )	3
2–7	Sangat Landai ( <i>Gently Soft</i> )	2
0–2	Datar ( <i>Flat</i> )	1

Sumber: Permen PU No. 22 Tahun 2007 dengan modifikasi

### 3. Curah Hujan

Tabel (Table) 4. Skoring curah hujan (*Score of rainfall*)

Curah Hujan ( <i>Rainfall</i> ) (mm/Tahun)	Kategori ( <i>Category</i> )	Skor ( <i>Score</i> )
3000–3500	Sangat Tinggi ( <i>Very High</i> )	4
2500–3000	Tinggi ( <i>High</i> )	3
2000–2500	Sedang ( <i>Moderate</i> )	2
1000–2000	Rendah ( <i>Low</i> )	1

Sumber: Permen PU No. 22 Tahun 2007 dengan modifikasi

#### 4. Tutupan lahan

Tabel (Table) 5. Skoring tutupan lahan (*Score of land cover*)

<b>Tutupan Lahan (<i>Land cover</i>)</b>	<b>Skor (<i>Score</i>)</b>
Lahan Terbuka ( <i>Open Land</i> )	6
Semak Belukar ( <i>Shrubs</i> )	5
Pertanian Campur ( <i>Mixed farming</i> )	4
Perkebunan ( <i>Plantation</i> )	3
Hutan Sekunder ( <i>Secondary Forest</i> )	2
Hutan Primer ( <i>Primary Forest</i> )	1

Sumber: Permen PU No. 22 Tahun 2007 dengan modifikasi

Selanjutnya akan dilakukan pembuatan nilai interval dan penentuan kelas interval kelas kerawanan longsor (Tabel 2.). Rumus yang digunakan untuk membuat kelas interval dan pembagian kelas interval yaitu:

$$K_i = \frac{X_t - X_r}{k} \quad (2)$$

Keterangan:

Ki : Kelas interval

Xt : Data tertinggi

Xr : Data terendah

k : Jumlah kelas yang diinginkan

Tabel (Table) 6. Tingkat kerawanan longsor (*Landslide vulnerability level*)

<b>Tingkat Kerawanan Longsor (<i>Landslide susceptibility level</i>)</b>	<b>Skor (<i>Score</i>)</b>
Tinggi ( <i>High</i> )	≥15
Sedang ( <i>Moderate</i> )	9-14
Rendah ( <i>Low</i> )	4-9

Sumber: Hasil perhitungan dengan variabel

(c) Tingkat kelestarian habitat keanekaragaman hayati dibagi atas dasar 3 kriteria, antara lain perubahan tutupan lahan (bobot 60%), kerapatan vegetasi (bobot 20%), dan tingkat kerawanan longsor (bobot 20%) seperti yang terdapat pada Tabel 3. Selanjutnya akan dilakukan pembuatan nilai interval dan penentuan kelas interval tingkat

kelestarian habitat seperti yang terdapat pada Tabel 4. Setelah diketahui penilaian kriteria pada masing-masing komponen, maka selanjutnya dilakukan penilaian tingkat kelestarian habitat keanekaragaman hayati di TNBT. Secara lebih lengkap dalam penentuan tingkat kelestarian habitat keanekaragaman hayati.

Tabel (Table) 7. Skoring tingkat kelestarian habitat (*Score of habitat sustainability level*)

<b>Tutupan Lahan (Land cover)</b>		<b>Kerapatan Vegetasi (Density Vegetation)</b>		<b>Kerawanan Longsor (Landslide susceptibility)</b>	
Jenis (Type)	Skor (Score)	Tingkat (Level)	Skor (Score)	Tingkat (Level)	Skor (Score)
Hutan Primer (Primary Forest)	20	Tinggi (High)	10	Rendah (Low)	10
Hutan Sekunder (Secondary Forest)	16	Sedang (Moderate)	6	Sedang (Moderate)	6
Perkebunan (Plantation)	12				
Pertanian campuran (Mixed farming)	8	Rendah (Low)	4	Tinggi (High)	4
Semak Belukar (Shrubs)	4				
Lahan Terbuka (Open Land)	0				

Sumber: Kuswanda (2014) dengan modifikasi

Tabel (Table) 8. Parameter kelestarian habitat (*Habitat sustainability parameters*)

<b>Tingkat Kelestarian Habitat (Habitat Sustainability Level)</b>	<b>Nilai Skor (Score Value)</b>	<b>Parameter (Parameters)</b>
Tinggi (High)	$\geq 70$	Kawasan habitat dengan kondisi tutupan lahan berupa hutan primer maupun sekunder atau kerapatan vegetasi tinggi serta dengan kerawanan longsor rendah ( <i>Habitat areas with land cover conditions in the form of primary or secondary forest or high vegetation density and low landslide susceptibility</i> )
Sedang (Moderate)	40–70	Kawasan habitat dengan kondisi tutupan lahan berupa non hutan (perkebunan atau pertanian campuran) atau kerapatan vegetasi sedang serta dengan kerawanan longsor sedang ( <i>Habitat areas with non-forest land cover conditions for plantations or mixed agriculture or medium vegetation density and moderate landslide susceptibility</i> )
Rendah (Low)	$\leq 40$	Kawasan habitat dengan kondisi tutupan lahan berupa non hutan yang terdegradasi yaitu semak atau lahan terbuka atau kerapatan vegetasi rendah serta dengan kerawanan longsor tinggi ( <i>Habitat areas with degraded non-forest land cover conditions, namely shrubs or open land or low vegetation density and high landslide susceptibility</i> )

Sumber: Kuswanda (2014) dengan modifikasi

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Tutupan Lahan di TNBT

Penelitian ini menghasilkan peta tutupan lahan tahun 2016 dan 2021 di TNBT

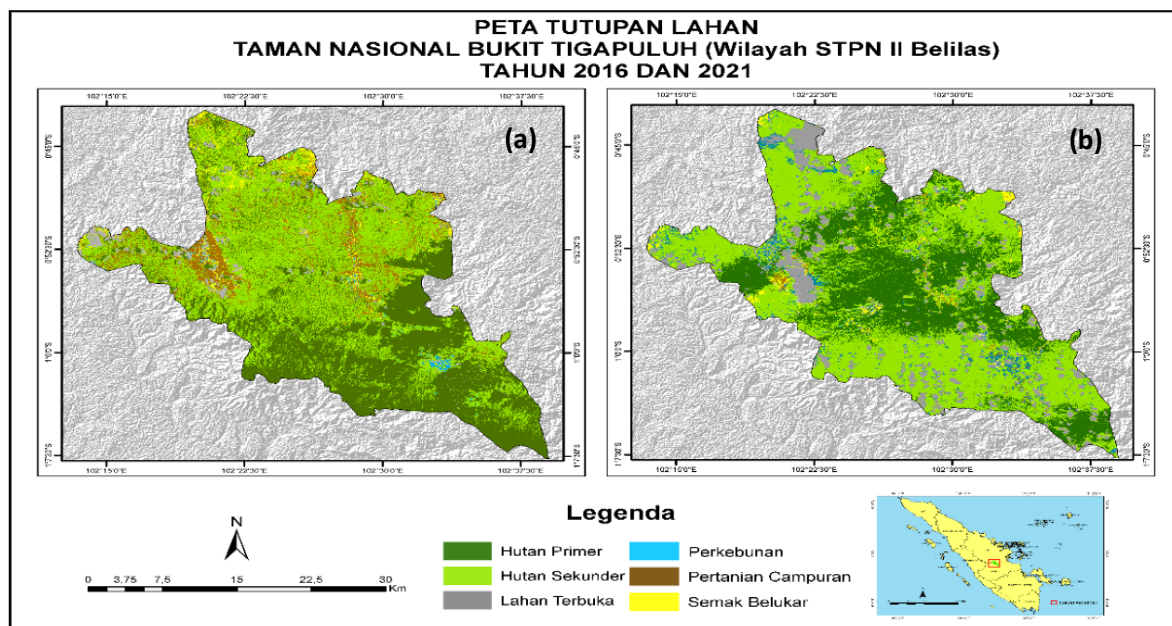
yang kemudian digunakan untuk menganalisis adanya perubahan tutupan lahan di TNBT pada periode 2016–2021. Berikut merupakan hasil klasifikasi citra

Landsat 8 OLI menggunakan *software* ENVI 4.1 dan ArcGIS 10.4.1 yang disajikan dalam bentuk peta seperti pada Gambar 1.

Hasil analisis citra Landsat 8 OLI menunjukkan tutupan lahan di TNBT pada tahun 2016 didominasi oleh tutupan lahan berupa hutan sekunder yaitu 45,37% dari seluruh kawasan TNBT (khususnya pada wilayah STPN II Belilas). Luasan pada hutan primer menunjukkan 38,58%, hasil tersebut menunjukkan bahwa kawasan TNBT masih didominasi yaitu 83,95% dari seluruh kawasan TNBT oleh tutupan lahan berupa hutan. Luasan lahan terbuka menunjukkan persentase paling sedikit yaitu 2,71%. Lahan terbuka merupakan kawasan dengan tutupan lahan berupa non vegetasi

yaitu pemukiman, bangunan fasilitas umum atau pun lahan kosong yang sudah dibakar atau dibuka untuk kepentingan pertanian.

Tutupan lahan di TNBT pada tahun 2021 menunjukkan bahwa 52,70% berupa tutupan hutan sekunder dan 31,11% berupa hutan primer yang dapat dilihat pada Tabel 5. Hal tersebut menunjukkan hutan sekunder mengalami penambahan jumlah luasan sementara pada hutan primer mengalami penurunan luasan dibandingkan dengan tutupan lahan pada tahun 2016. Luasan tutupan lahan berupa lahan terbuka yaitu 8,66% dari seluruh luas TNBT, yang menunjukkan terjadi penambahan luas dibandingkan dengan tutupan lahan terbuka di tahun 2016.



Gambar (Figure) 1. Peta tutupan lahan TNBT tahun (a) 2016, dan (b) 2021 (*Land cover map BTNP in (a) 2016 and (b) 2021*).

Tabel (Table) 9. Luasan tutupan lahan TNBT tahun 2016–2021 (*Land cover area BTNP in 2016–2021*).

No	Tutupan Lahan ( <i>Land cover</i> )	2016		2021	
		Luas ( <i>Area</i> ) (ha)	%	Luas ( <i>Area</i> ) (ha)	%
1	Hutan Primer ( <i>Primary Forest</i> )	34.181,18	38,58	27.568,34	31,11
2	Hutan Sekunder ( <i>Secondary Forest</i> )	40.202,57	45,37	46.697,22	52,70
3	Perkebunan ( <i>Plantation</i> )	558,45	0,63	3.639,82	4,11
4	Pertanian campuran ( <i>Mixed farming</i> )	7,901.16	8,92	916,92	1,03
5	Semak Belukar ( <i>Shrubs</i> )	3.361,94	3,79	2.116,66	2,39
6	Lahan Terbuka ( <i>Open Land</i> )	2.402,70	2,71	7.669,22	8,66
<b>Jumlah (Total)</b>		88.608	100	88.608	100

Proses pengujian akurasi hasil klasifikasi dilakukan dengan metode *confusion matrix* atau matriks kesalahan juga dalam tahap analisis data. Hal ini dilakukan bertujuan untuk melihat tingkat keakuratan dan ketelitian dalam mengklasifikasi area sampel penelitian. Menurut Achmad et al. (2020), uji akurasi

Hasil analisis akurasi hasil klasifikasi tutupan lahan yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7. yang menunjukkan hasil klasifikasi mempunyai akurasi yang cukup tinggi yaitu melebihi nilai 80% yang layak untuk digunakan dalam klasifikasi area sampel penelitian. Hal ini dilakukan bertujuan untuk melihat tingkat keakuratan dan ketelitian dalam mengklasifikasi area sampel penelitian.

dilakukan untuk menunjukkan tingkat keakuratan dan ketelitian dalam mengklasifikasi training sampel, dimana ketelitian klasifikasi dapat terlihat dari jumlah piksel pada training area yang terklasifikasikan dengan tepat, persentase banyaknya piksel dalam keseluruhan serta total piksel yang salah dalam klasifikasi.

### 3.2. Perubahan Tutupan Lahan di TNBT

Secara lebih lengkap hasil *overlay* tutupan lahan tahun 2016 hingga 2021 disajikan pada Tabel 8. Analisis tutupan lahan tahun 2016 hingga 2021 melalui *change detection* menunjukkan bahwa perubahan tertinggi terjadi pada kelas hutan primer yang beralih menjadi tutupan hutan sekunder yaitu seluas 20.108,01 ha. Hal tersebut menunjukkan terjadinya degradasi hutan. Menurut KLHK (2020) terjadinya perubahan dari kelas penutupan lahan hutan alam primer menjadi kelas penutupan lahan hutan alam sekunder disebut *forest degradation*.

Tabel (Table) 10. Pendugaan akurasi hasil klasifikasi citra tahun 2016 (*Estimation of the accuracy of image classification results in 2016*).

2016	HP	HS	PK	PS	SB	LT	TOTAL	User Accuracy (%)
HP	1618	251	0	0	0	0	1869	90,07
HS	100	670	0	1	0	0	771	82,75
PK	0	9	213	9	3	0	234	80,89
PS	0	16	10	227	1	0	254	81,64
SB	4	3	0	2	105	0	114	83,38
LT	0	1	0	0	0	60	61	80,04
TOTAL	1722	950	223	239	109	60	3303	
<i>Produce Accuracy (%)</i>	86,13	82,97	95,09	80,03	80,01	98,65		
<i>Commissson Error (%)</i>	2,83	3,45	15,89	25,33	10,46	2,91		
<i>Overall Accuracy (%)</i>	87,59							
<i>Kappa Accuracy (%)</i>	81,17							

Keterangan (Remark): HP= Hutan Primer (*Primary Forest*); HS= Hutan Sekunder (*Secondary Forest*); PK= Perkebunan (*Plantation*); PS=Pertanian Campuran (*Mixed farming*); SB= Semak Belukar (*Shrubs*) & LT= Lahan Terbuka (*Open land*).

Tabel (Table) 11. Pendugaan akurasi hasil klasifikasi citra tahun 2021 (*Estimation of the accuracy of image classification results in 2021*).

2021	HP	HS	PK	PS	SB	LT	TOTAL	User Accuracy (%)
HP	2636	48	0	0	0	0	2684	98,20
HS	58	1977	0	1	0	0	2036	97,10
PK	0	9	101	6	1	0	117	86,32
PS	0	16	3	73	0	0	92	79,35
SB	4	3	0	1	79	0	87	90,80
LT	0	1	0	0	0	155	156	99,36
TOTAL	2698	2054	104	81	80	155	5172	
<i>Produce Accuracy (%)</i>	97,70	96,25	97,12	90,12	98,75	100,00		
<i>Commissson Error (%)</i>	1,79	2,90	13,68	20,65	9,20	0,64		
<i>Overall Accuracy (%)</i>	97,08							
<i>Kappa Accuracy (%)</i>	94,89							

Keterangan (Remark): HP= Hutan Primer (*Primary Forest*); HS= Hutan Sekunder (*Secondary Forest*); PK= Perkebunan (*Plantation*); PS=Pertanian Campuran (*Mixed farming*); SB= Semak Belukar (*Shrubs*) & LT = Lahan Terbuka (*Open land*).

Hasil interpretasi peta tutupan lahan tahun 2016 hingga 2021 berdasarkan perbedaan jumlah luasan menunjukkan bahwa perubahan tertinggi terjadi yaitu pada pertanian campuran yang mengalami

penurunan sebesar 7,88% dan pada hutan sekunder yang mengalami kenaikan tertinggi sebesar 7,33% dari seluruh luasan di TNBT di wilayah STPN II Belilas. Menurut penelitian Achmad et al. (2020),

pada tahun 2002 hingga 2016 terjadi penurunan luasan hutan sekunder sebesar 3,25% dari seluruh kawasan TNBT dan pada pertanian campuran yang mengalami kenaikan sebesar 0,34% dari seluruh kawasan TNBT. Hasil tersebut berbeda karena penelitian ini hanya mengkaji wilayah STPN II Belilas (yang berada di administratif kabupaten Indragiri Hulu) yaitu hanya seluas 88.608 ha atau 61% dari seluruh kawasan TNBT.

Perubahan tutupan lahan yang terjadi di TNBT dalam rentang waktu selama 5 tahun yaitu tahun 2016 hingga 2021 menunjukkan adanya penurunan dalam kelas hutan primer namun pada hutan sekunder justru bertambah. Hal ini karena hutan primer mengalami degradasi akibat peralihan fungsi lahan menjadi pertanian ataupun pemukiman di zona khusus TNBT (Desa Sanglap) maupun zona tradisional (Desa Rantau Langsat). Akan tetapi kerusakan itu juga diimbangi dengan adanya rehabilitasi hutan secara alami maupun dengan sengaja. Hal ini sesuai dengan laporan Balai TNBT (2021) yang menyatakan bahwa terdapat penambahan pada zona rehabilitasi di TNBT yaitu zona kegiatan pemulihan komunitas hayati dan ekosistemnya yang mengalami kerusakan. Zona rehabilitasi tersebut ditumbuhi berupa tumbuh-tumbuhan semak belukar dan

beberapa jenis di antaranya merupakan tumbuhan jenis asing invasif.

Kelas pertanian campuran mengalami penurunan luasan namun kelas perkebunan justru bertambah. Kondisi tersebut terjadi karena terdapat masyarakat yang tinggal di dalam kawasan TNBT kini lebih berfokus pada penanaman komoditas bernilai ekonomi tinggi seperti pohon berbuah (durian), kelapa sawit dan karet. Kelas lahan terbuka merupakan lahan yang digunakan untuk bermukim serta lahan terbuka yang akan digunakan untuk pertanian maupun yang digunakan untuk pemukiman. Perubahan tutupan lahan hutan menjadi lahan terbuka bertambah seiring bertambahnya jumlah penduduk sehingga kebutuhan hidup juga bertambah.

### 3.3. Faktor Penyebab Perubahan Tutupan Lahan di TNBT

Hasil analisis faktor penyebab perubahan tutupan lahan yang diperoleh dari hasil wawancara semi terstruktur kepada masyarakat yaitu masyarakat Desa Sanglap (Zona Khusus), Desa Lahai Kemuning dan Desa Sipang (Kawasan Penyangga) serta pengelola TNBT meliputi Kepala STPN wilayah II Belilas, kepala Resort Lahai, kepala Resort Talang Lakat serta kepala Resort Siambul adalah sebagai berikut :

Tabel (Table) 12. Perubahan luasan tutupan lahan TNBT tahun 2016-2021 (*Changes of land cover area BTNP in 2016-2021*).

No.	Tutupan Lahan ( <i>Land Cover</i> )	2016-2021	
		Luas Area (Ha)	%
1.	Hutan Primer ( <i>Primary Forest</i> )	(-)6.612,84	(-)7,46
2.	Hutan Sekunder ( <i>Secondary Forest</i> )	6.494,65	7,33
3.	Perkebunan ( <i>Plantation</i> )	3.081,37	3,48
4.	Pertanian Campuran ( <i>Mixed Farming</i> )	(-)6.984,25	(-)7,88
5.	Hutan Primer ( <i>Primary Forest</i> )	(-)1.245,28	(-)1,41
6.	Hutan Primer ( <i>Primary Forest</i> )	5.266,52	5,94
	Jumlah (Total)	88.608	100

a. Adanya masyarakat yang tinggal di dalam kawasan TNBT

Keberadaan masyarakat yang tinggal di dalam kawasan TNBT yaitu pada zona tradisional maupun zona khusus menyebabkan terjadinya perubahan tutupan lahan. Pada Zona Tradisional telah tinggal masyarakat Talang Mamak sejak sebelum penetapan kawasan TNBT. Masyarakat tradisional yang tinggal di dusun di dalam kawasan terdiri dari Suku Talang Mamak, Melayu Tua dan Anak Dalam (Rimba). Terdapat 5 dusun dalam wilayah Desa Rantau Langsung di sepanjang Sungai Gansal dalam zona pemanfaatan tradisional kawasan TNBT, yaitu (dari hulu ke hilir) Dusun Datai, Suit, Air Bomban-Sadan, Nunusan dan Siamang, yang ditempati oleh masyarakat Talang Mamak dan Melayu Tua yang tinggal tersebar di 15 pemukiman. Suku Anak Dalam hidupnya selalu berpindah-pindah dalam bentuk kelompok.

Masyarakat tradisional yang bermukim di dalam kawasan TNBT melakukan berbagai kegiatan yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan seperti membangun sarana pemukiman dengan menggunakan sumber daya di TNBT dan melakukan pembukaan lahan dan berladang tanaman keras seperti karet, pinang dan tanaman semusim seperti padi dan jagung dengan pola tanam tebas bakar dan berpindah. Konsentrasi pemukiman dan perladangan umumnya berada di sepanjang Sungai Gansal, namun di beberapa tempat juga ditemukan di puncak dan lereng bukit. Masyarakat tradisional juga mengambil hasil hutan seperti rotan, jernang, getah damar, jelutong, madu, pandan, bambu dan lain-lain untuk diperdagangkan serta berburu satwa liar dengan menggunakan alat-alat tradisional.

Salah satu desa di kawasan TNBT yang termasuk dalam Zona Khusus ialah Desa Sanglap. Desa ini merupakan salah satu desa di Kecamatan Batang Cenaku, Kabupaten Indragiri Hulu dengan luas wilayah 16.000 ha dan memiliki jumlah penduduk 688 jiwa dengan jumlah kepala keluarga (KK) 194 KK. Masyarakat Desa Sanglap sebanyak 67% bermata pencaharian sebagai petani sawit. Penduduk Desa Sanglap merupakan masyarakat asli Riau yaitu Talang Mamak dan Melayu, namun saat ini sudah banyak masyarakat pendatang seperti suku Jawa dan Batak. Masyarakat yang bermukim di Desa Sanglap melakukan aktivitas dalam pemenuhan kebutuhan yaitu melalui pembukaan lahan untuk bertani sawit. Cara pembukaan lahan mayoritas dilakukan oleh masyarakat dengan membakar karena dianggap lebih murah dan efisien. Fasilitas umum yang mendukung kehidupan seperti jaringan telekomunikasi, listrik, dan sekolah sudah ada sejak sebelum ditetapkannya kawasan tersebut menjadi kawasan konservasi. Sebelum termasuk dalam Zona Khusus, Desa Sanglap termasuk dalam kawasan *enclave*.

b. Kebakaran hutan akibat faktor manusia

Cara pengelolaan lahan oleh masyarakat untuk lahan pertanian umumnya dilakukan dengan cara dibakar, karena cara itulah yang menurut mereka mudah, murah, dan cepat yang dari dulu dilakukan secara turun temurun. Pembukaan lahan dengan cara dibakar apabila dilakukan dalam skala yang besar dan tanpa pengawasan yang ketat maka dapat menyebabkan terjadinya kebakaran hutan yang akan sulit untuk dikendalikan terlebih jika terjadi dalam musim kemarau.

(c) Tekanan dari kawasan penyangga

Tekanan dari kawasan penyangga berupa pertambahan penduduk serta mudahnya akses ke kawasan TNBT menjadi faktor penyebab terjadinya perubahan tutupan lahan. Kawasan penyangga TNBT yaitu wilayah di luar kawasan, antara lain berupa kawasan hutan, tanah negara bebas, dan tanah yang dibebani hak. Menurut BTNBT (2021), kawasan penyangga TNBT tersebut secara administrasi berada di 29 desa yang termasuk ke dalam wilayah 7 kecamatan, 4 kabupaten, dan 2 provinsi.

Tekanan dari desa yang berbatasan langsung dengan TNBT atau yang disebut sebagai desa penyangga, terjadi karena adanya pertambahan penduduk yang kemudian ikut juga meningkatkan kebutuhan hidup mulai dari pemukiman hingga lahan untuk bertani dan jaringan jalan baru dalam kawasan TNBT sehingga mengakibatkan perambahan dan penebangan liar. Tekanan ini dapat terlihat pada hasil citra tahun 2021 pada zona selain zona tradisional dan zona khusus, terdapat tutupan lahan kelas lahan terbangun di wilayah yang berbatasan langsung dengan kawasan penyangga.

Desa Sipang dan Desa Lahai Kemuning yang merupakan dua di antara 29 desa lainnya yang berbatasan langsung dengan kawasan TNBT dan sebagai desa penyangga. Masyarakat masih belum sadar akan pentingnya kelestarian hutan bagi kelangsungan keanekaragaman hayati. Perambahan hutan selain karena kebutuhan hidup, faktor lainnya yaitu kurang jelasnya antara batas desa dengan kawasan TNBT sehingga masyarakat sering tidak sadar telah masuk di kawasan TNBT. Tekanan dari desa penyangga juga disebabkan karena mudahnya akses masuk kawasan TNBT.

Oleh sebab itu diperlukan adanya upaya-upaya perbaikan dan pengelolaan kawasan melalui reboisasi khususnya di desa yang masuk ke dalam kawasan penyangga. Perbaikan kualitas kawasan hutan berupa reboisasi dilakukan secara terintegrasi untuk mencegah longsor serta menunjang kebutuhan hidup satwa liar dan pohon-pohon penting. Selain itu dapat juga ditanam vegetasi alam dan tanaman budidaya masyarakat pada kawasan penyangga sebagai hutan rakyat campuran di sekitar taman nasional. Peran hutan tersebut sebagai koridor hijau yang berfungsi sebagai habitat tambahan bagi satwa liar (Hidayat & Kayat, 2020).

### 3.4. Kerapatan Vegetasi di TNBT

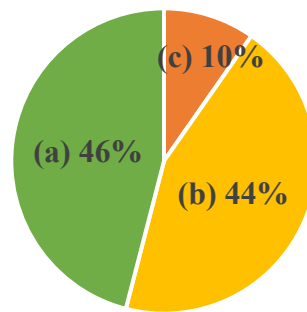
Kerapatan vegetasi dihitung dengan menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Hasil analisis NDVI tahun 2021 yang telah dilakukan didapatkan bahwa kawasan TNBT yang khususnya berada di wilayah STPN II Belilas didominasi oleh kawasan yang memiliki tingkat kerapatan vegetasi yang tinggi yaitu seluas 40.739,89 ha. Luas kawasan yang memiliki kerapatan vegetasi sedang yaitu 39.268,45 ha sementara luas kawasan yang termasuk dalam kerapatan rendah yaitu 8.599,66 ha seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

Tingkat kerapatan vegetasi tinggi di lokasi penelitian yang mencapai 46% tersebut karena kawasan TNBT di dominasi tutupan lahan berupa hutan primer dan sekunder. Sementara pada wilayah dengan kerapatan vegetasi rendah merupakan kawasan dengan tutupan lahan kelas semak belukar dan lahan terbuka. Hal ini sesuai dengan pendapat Latuamury et al. (2012) bahwa kerapatan vegetasi dan NDVI memiliki hubungan yang searah atau saling

berkorelasi. Apabila nilai kerapatan vegetasi yang semakin tinggi akan diperoleh nilai NDVI yang semakin tinggi pula dan sebaliknya. Profil kerapatan vegetasi tidak hanya dapat diinterpretasikan untuk mengetahui jenis tutupan vegetasi, tetapi juga dapat digunakan untuk mengetahui adanya perubahan tutupan lahan. Kerapatan vegetasi menjadi input penting untuk penelitian habitat spesies, iklim mikro, dan siklus nutrisi (Ashcroft et al., 2014).

### 3.5. Kerawanan Longsor di TNBT

Kerawanan longsor ditentukan melalui hasil analisis ke-4 parameter yang meliputi kemiringan lereng (Tabel 9), jenis tanah (Tabel 10), curah hujan (Tabel 11) dan tutupan lahan (Tabel 12). Pembagian bobot pada ke-4 parameter tersebut bernilai sama dengan masing-masing parameter yaitu 25%.



Keterangan(Remarks):

- = Tinggi (High) (a)
- = Sedang (Moderate) (b)
- = Rendah (Low) (c)

Gambar (Figure) 2. Persentase tingkat kerapatan vegetasi TNBT tahun 2021 (*Percentage of TNBT vegetation density in 2021*).

Tabel (Table) 14. Skoring variabel kemiringan lereng (*slope variable scoring*)

Kemiringan Lereng ( <i>Slope</i> ) (%)	Kategori ( <i>Category</i> )	Skor ( <i>Score</i> )	Luas ( <i>Area</i> ) (Ha)	Persentase ( <i>percentage</i> ) (%)
>140	Terjal ( <i>Extremely Steep</i> )	7	657,77	0,74
70–140	Sangat Curam ( <i>Very Steep</i> )	6	7.144,75	8,06
30–70	Curam ( <i>Steep</i> )	5	13.634,64	15,39
15–30	Agak Curam ( <i>Moderately Steep</i> )	4	16.899,59	19,07
7–15	Landai ( <i>Sloping</i> )	3	46.599,58	52,59
2–7	Sangat Landai ( <i>Gently Soft</i> )	2	3.663,78	4,13
0–2	Datar ( <i>Flat</i> )	1	7,89	0,01

Tabel (Table) 15. Skoring variabel jenis tanah (*Soil type variable scoring*)

Jenis Tanah ( <i>Soil Type</i> )	Kategori ( <i>Category</i> )	Skor ( <i>Score</i> )	Luas (ha)	Persentase (%)
Podsolik, Andosol ( <i>Podzolic, Andosol</i> )	Tinggi / Sangat Peka Terhadap Erosi ( <i>High/ Very sensitive to erosion</i> )	4	88.608	100

Tabel (Table) 16. Skoring variabel curah hujan (*Rainfall variable scoring*)

Curah Hujan ( <i>Rainfall</i> ) (mm/Tahun)	Kategori ( <i>Category</i> )	Skor ( <i>Score</i> )	Luas (ha)	Persentase (%)
2500–3000	Tinggi ( <i>High</i> )	3	88.608	100

Tabel (Table) 17. Skoring variabel tutupan lahan (*Landcover variable scoring*)

Tutupan Lahan ( <i>Land cover</i> )	2021		
	Luas ( <i>Area</i> ) (ha)	Persentase ( <i>Percentage</i> ) (%)	Skor ( <i>Score</i> )
Hutan Primer ( <i>Primary Forest</i> )	27.568,34	31,11	1
Hutan Sekunder ( <i>Secondary Forest</i> )	46.697,22	52,7	2
Perkebunan ( <i>Plantation</i> )	3.639,82	4,11	3
Pertanian Campur ( <i>Mixed farming</i> )	916,92	1,03	4
Semak Belukar ( <i>Shurubs</i> )	2.116,66	2,39	5
Lahan Terbuka ( <i>Open Land</i> )	7.669,22	8,66	6
<b>Jumlah (Total)</b>	88.608	100	

Hasil analisis tingkat kerawanan longsor di TNBT pada tahun 2021 menunjukkan bahwa secara umum termasuk dalam tingkat sedang yaitu seluas 81.536,78 ha atau mencapai 92,02%. Kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi yaitu seluas

6.443,08 ha atau 7,27% dan dengan kerawanan tingkat rendah seluas 628,14 ha atau 0,71% dari luasan area penelitian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar (Figure) 3. Persentase tingkat kerawanan longsor TNBT tahun 2021 (*Percentage of BTNP landslide vulnerability level in 2021*)

Kawasan TNBT meskipun secara topografi termasuk dominan dengan kelas lereng yang curam, tingkat hujan yang tinggi serta jenis tanah berupa podzolik yang rentan akan erosi namun kerawanan longsor termasuk dalam tingkat yang sedang karena tutupan lahan di TNBT lebih dari 50% dari total luasan berupa hutan primer dan hutan sekunder. Daerah dengan kerawanan tinggi merupakan daerah dengan topografi yang curam serta termasuk dalam tutupan lahan kelas lahan terbuka, pertanian campuran, perkebunan dan semak belukar. Namun terlihat adanya gejala erosi yang ringan atau tidak memperlihatkan dampak yang signifikan jika pada lereng memiliki tutupan lahan berupa vegetasi dengan tegakan pohon besar yang memiliki akar yang kuat sehingga mampu menahan terjadinya erosi. Menurut Endarwati *et al.* (2017), semakin rapat dan semakin padatnya tutupan vegetasi suatu lahan akan memberikan distribusi bahan organik yang melimpah, memberikan pengaruh positif terhadap banyaknya ruang pori dalam tanah sehingga laju infiltrasi tanah semakin besar serta mengurangi laju aliran permukaan (*run off*) karena air hujan tidak akan langsung jatuh mengenai permukaan tanah. Dengan

demikian akan terjadi perbaikan sifat fisik tanah, seperti pembentukan struktur dan peningkatan porositas serta berfungsi dalam pembentukan dan pemantapan agregat tanah sehingga mencegah terjadinya guguran tanah.

### 3.6. Tingkat Kelestarian Habitat Keanekaragaman Hayati

Hasil analisis tingkat kelestarian habitat (Tabel 13) menunjukkan bahwa kawasan TNBT didominasi oleh kelestarian habitat yang tinggi dimana parameter yang dimaksud yaitu memiliki tutupan lahan berupa hutan baik primer maupun sekunder dengan tingkat kerapatan vegetasi yang tinggi serta tingkat kerawanan longsor yang rendah dengan luas mencapai 39.372,18 ha atau 44,43% dari seluruh kawasan TNBT yang ada di Kabupaten Indragiri Hulu. Walaupun telah terjadi perubahan tutupan lahan dari bentuk hutan ke non hutan serta didominasi tingkat kerawanan longsor yang sedang namun perbaikan kualitas habitat tetap diimbangi dengan adanya rehabilitasi hutan baik sengaja maupun secara alami sehingga kelestarian habitat di TNBT dapat terjaga.

Tabel 18. Tingkat kelestarian habitat di TNBT (*Habitat sustainability level in BTNP*)

Tingkat Kelestarian Habitat ( <i>Habitat Sustainability Level</i> )	Nilai Skor ( <i>Score Value</i> )	Luas ( <i>Area</i> ) (ha)	Persen ( <i>Percent</i> ) (%)
Tinggi ( <i>High</i> )	$\geq 70\%$	39.372,18	44,43
Sedang ( <i>Moderate</i> )	40–70%	34.409,79	38,83
Rendah ( <i>Low</i> )	$\leq 40\%$	14.826,03	16,73

Kerapatan vegetasi rendah menyebabkan fungsi hutan sebagai ruang hidup bagi satwa akan ikut menurun fungsinya. Menurut Putikasari et al., (2016) hutan merupakan sumber kekayaan yang menyediakan beragam jasa dan barang yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan ekonomi, sosial-budaya dan perlindungan ekologis. Kompleksitas atau heterogenitas vegetasi juga dapat mempengaruhi sifat kolektif keanekaragaman hayati, seperti keanekaragaman spesies (Ashcroft et al., 2014).

Penurunan kerapatan vegetasi yang terjadi juga berhubungan dengan berkurangnya luasan hutan primer yang merupakan habitat bagi berbagai jenis satwa yang ada di TNBT. Kompleksnya hubungan antar fungsi ekosistem tersebut akan saling memengaruhi antara faktor biotik dengan lainnya. Seperti yang diungkapkan pada penelitian Foulton et al. (2022) bahwa indikator dari habitat yang baik adalah tersedianya sumber pakan yang cukup yaitu dari segi kelimpahan jenis ataupun jumlahnya. Dengan demikian apabila ada suatu gangguan pada ekosistem tertentu, akan berdampak dan berpengaruh juga bagi kelangsungan ekosistem lainnya. Hal ini juga sesuai dengan Zhou et al. (2016) bahwa habitat berkaitan dengan relung (*niche*) yang mana habitat kompleks dapat menyediakan lebih banyak kekayaan spesies yang tinggi dapat ditemukan pada habitat yang kondisinya mendukung kelangsungan keanekaragaman hayati. Penelitian

Gunawan et al. (2022) juga menunjukkan bahwa peningkatan kualitas habitat melalui peningkatan kekayaan jenis menjadi kunci dalam pengelolaan taman kehati, dimana peningkatan keanekaragaman jenis satwa didukung oleh keragaman tanaman sebagai habitatnya. Jenis vegetasi yang semakin beragam berpengaruh terhadap keanekaragaman satwa, hal ini karena keberadaan vegetasi berfungsi bagi satwa sebagai penyedia makanan, tempat tinggal, dan berlindung dari cuaca maupun predator.

Status kelestarian habitat pada tingkat kerawanan longsor menunjukkan bahwa daerah dengan kerawanan tinggi merupakan daerah dengan topografi yang curam serta termasuk dalam tutupan lahan kelas lahan terbuka, pertanian campuran dan perkebunan serta semak belukar. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa rentannya gangguan habitat di kawasan TNBT yaitu selain akibat keadaan kelerengan, curah hujan dan jenis tanah juga adanya faktor manusia. Menurut Zhou et al., (2016) kondisi topografi dapat menciptakan iklim mikro, dan kondisi iklim dan topografi berkontribusi pada pembentukan keanekaragaman hayati yang tinggi selain itu juga kekayaan spesies lokal berkaitan dengan konektivitas elevasi dalam skala lanskap. Oleh karena itu masyarakat yang memiliki kepentingan pemanfaatan hutan untuk kebutuhan hidup harus berusaha mengolah lahan tanpa memperhatikan kelestarian hutan terhadap kelestarian keanekaragaman hayati.

### **3.7. Strategi Pengelolaan Lingkungan di Kawasan TNBT**

#### **a. Sosialisasi**

Kegiatan sosialisasi mengenai kelestarian hutan dan penyadartahuan kebakaran hutan dilakukan kepada masyarakat, khususnya masyarakat yang hidup di TNBT maupun di desa penyangga karena sampai saat ini, masyarakat belum terlalu memahami potensi dan pentingnya kelestarian hutan di kawasan TNBT.

#### **b. Pemberdayaan ekonomi berbasis konservasi**

Diperlukan upaya untuk memberdayakan ekonomi masyarakat agar tidak selalu bergantung dengan pembukaan lahan pertanian yaitu pengembangan ekowisata berbasis konservasi. Pengembangan ekowisata dapat dilakukan mengingat TNBT menyimpan berbagai kekayaan baik flora maupun fauna serta keindahan alamnya.

#### **c. Penguatan hubungan Masyarakat Mitra Polisi Hutan (MMP)**

Penguatan hubungan melalui pembinaan MMP perlu dilakukan untuk terus memotivasi MMP dalam melaksanakan tugas dan menanamkan jiwa rimbawan/konservasi, sehingga paham dasar pelaksanaan tugas dan penguatan kapasitas dan peningkatan keterampilan.

#### **d. Reboisasi di kawasan lereng yang terdegradasi**

Upaya yang dapat dilakukan yaitu pada daerah dengan tingkat kerusakan tinggi, maka perlu dilakukan reboisasi atau penanaman kembali. Penanaman bibit pohon yang diharapkan yaitu pohon dengan sistem

perakaran yang kuat sehingga bisa membantu menahan tanah.

#### **e. Pengembangan agroforestri**

Pengembangan agroforestri dapat dikembangkan menggunakan sistem wanatani. Manfaat dari penanaman pohon-pohon hutan ini adalah terpenuhinya kebutuhan pokok untuk bahan bangunan (tidak diperbolehkan menjual bahan bangunan dari lahan pertanian kepada pihak lain), memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah serta menjaga kelembaban tanah.

## **4. Kesimpulan dan Saran**

### **4.1. Kesimpulan**

Perubahan tutupan lahan tertinggi di TNBT yaitu hutan primer yang berubah menjadi hutan sekunder dan mengalami penurunan luasan mencapai 7,46%. Faktor penyebab terjadinya perubahan tutupan lahan yaitu adanya masyarakat yang tinggal di dalam kawasan TNBT, kebakaran hutan akibat faktor manusia serta tekanan dari kawasan penyangga. Status kelestarian habitat keanekaragaman hayati yaitu TNBT didominasi tingkat kelestarian habitat Tingkat tinggi mencapai 44,43% dari total luas TNBT di Wilayah STPN II Belilas dengan indikator kerapatan vegetasi yang tinggi yaitu 46% dan tingkat kerawanan longsor tingkat sedang yaitu 92,02%.

### **4.2. Saran**

Diperlukan adanya komunikasi dan kerjasama yang erat antara semua pihak baik dari pihak instansi atau pemerintah untuk saling bersinergi melakukan upaya menjaga dan melestarikan kawasan Taman Nasional Bukit Tigapuluh. Selain itu, diperlukan pula adanya kebijakan yang mengatur sistem pemberdayaan masyarakat berwawasan

konservasi di kawasan TNBT dan dilakukan pula pembinaan dan pemantauan yang serius oleh para pemangku kebijakan.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat Rektor Universitas Gadjah Mada, dosen pembimbing, Pengelola Taman Nasional Bukit Tigapuluh atas kesempatan, kepercayaan, dorongan dan kerja samanya. Demikian pula kepada seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas kerja sama dan motivasi terhadap kegiatan penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Achmad, E., Hamzah., Albayudi., & Priambodo. (2020). Analisis perubahan tutupan lahan pada zonasi pengelolaan Taman Nasional Bukit Tigapuluh menggunakan citra landsat. *Jurnal Hutan Tropis* 8(2), 172–184. <https://doi.org/10.20527/jht.v8i2.9047>
- Ashcroft, M. B., Gollan, J. R., & Ramp, D. (2014). Creating vegetation density profiles for a diverse range of ecological habitats using terrestrial laser scanning. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(3), 263–272. doi:10.1111/2041-210x.12157
- Balai TNBT. (2021). *Rencana Pengelolaan Jangka Panjang Balai Taman Nasional Bukit Tigapuluh Kabupaten Indragiri Hulu, Indragiri Hilir, Tebo dan Tanjung Jabung Barat*. Rengat: Taman Nasional Bukit Tigapuluh
- Endarwati, M. A., Wicaksono, K. S., & Suprayogo, D. (2017). Biodiversitas vegetasi dan fungsi ekosistem: hubungan antara kerapatan, keragaman vegetasi, dan infiltrasi tanah pada inceptisol lereng Gunung Kawi, Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 4(2), 577–588.
- Kementerian Kehutanan. (2009). *Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No P.32/Menhut-II/2009 Tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta: Kementerian Kehutanan.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2007). *Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/Prt/M/200*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum
- Foulton, A., Yoza, D. & Oktorini, Y. (2022). Identifikasi Kelimpahan Jenis Satwa Mangsa Harimau Sumatra (*Panthera Tigris Sumatrae*) Menggunakan Kamera Jebak di Resort Talang Lakat Taman Nasional Bukit Tiga Puluh. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 17(1). 55–68. <https://doi.org/forestra.v17i1.7402>
- Gunawan, H., Noer, I. S., Al-Faritsi, M. F., Rosyidi, A., Sugiarti, S., & Saputra, R. A. (2022). Perubahan keanekaragaman jenis satwa di Taman Kehati Bumi Patra, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 19(2), 219–230. <https://doi.org/10.20886/jphka.2022.19.2.219-230>
- Hidayat, O., & Kayat, K. (2020). Pendekatan preferensi habitat dalam penyusunan strategi konservasi in situ Kakatua Sumba (*Cacatua sulphurea citrinocristata*, Fraser 1844). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 17(2), 113–126. <https://doi.org/10.20886/jphka.2020.17.2.113-126>

- Kwatrina, R.T. & Antoko, B.S, (2007). Rasionalisasi zonasi taman Nasional Bukit Tigapuluh: penerapan kriteria dan indikator zonasi serta tingkat sensitivitas ekologi. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 4(4), pp. 391–407. <https://doi.org/10.20886/jphka.2007.4.4.391-407>
- Kuswanda, W. (2014). *Orangutan Batang Toru: Kritis di Ambang Punah*. Bogor: Forda Press.
- Latuamury, B., Gunawan, T., & Suprayogi, S. (2012). Pengaruh kerapatan vegetasi penutup lahan terhadap karakteristik resesi hidrograf pada beberapa Sub DAS di Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi DIY. *Majalah Geografi Indonesia*, 26(2), 99–116. <https://doi.org/10.22146/mgi.13418>
- McCoy, R. (2005). *Field Methods in Remote Sensing*. The Guilford Press, New York.
- Putikasari, V., Dahlan, E.N. & Prasetyo, L.B. (2014). Analisis perubahan penutupan lahan dan faktor sosial ekonomi penyebab deforestasi di Cagar Alam Kamojang. *Media Konservasi*, 19(2), 126–140. <https://dx.doi.org/10.29243/medkon.19.2.%p>
- Surni, S., Baja, S., & Arsyad, U., (2015). Dynamics of changes in land use, land cover concerning to potential loss of biodiversity in the downstream of tallo watershed, South Sulawesi. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1(5), pp. 1050-1055. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010515>
- Sutarno & Setyawan, A.D. (2014). Biodiversitas Indonesia: Penurunan dan upaya pengelolaan untuk menjamin kemndirian bangsa. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1(1), 1–13. <http://dx.doi.org/10.13057/psnmbi/m010>
- Widjaja, Elizabeth A., Rahayuningsih, Y., Rahajoe, J.S., Ubaidillah, R., Maryanto, I., Walujo, E.B dan Semiadi, G. (2014). *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia 2014*. Jakarta: LIPI Press. <http://penerbit.lipi.go.id/data/naskah1432194926.pdf> <http://penerbit.lipi.go.id/data/naskah1432194926.pdf>
- Zhou, T., Chen, B. M., Liu, G., Huang, F. F., Liu, J. G., Liao, W. B., & Peng, S. L. (2015). Biodiversity of Jinggangshan Mountain: the importance of topography and geographical location in supporting higher biodiversity. *PLoS One*, 10(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120208>.