



Pemantauan Keragaman Hutan Menggunakan Landsat 8 OLI-TIRS di Provinsi Kalimantan Tengah

(Monitoring of Forest Diversity Using Landsat 8 OLI-TIRS in Central Kalimantan Province)

Raden Mas Sukarna^{1*}, Antonius Triyadi¹, Hari Prakasa², Nisfiatul Hidayat¹, Alpian¹

¹ Staf Pengajar Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya, Jalan Yos Sudarso Kampus UPR, Palangka Raya, 73111 Provinsi Kalimantan Tengah

² Mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya, Jalan Yos Sudarso Kampus UPR, Palangka Raya, 73111 Provinsi Kalimantan Tengah

* Corresponding Author: sukarna@for.upr.ac.id

Sejarah Artikel

Diterima : 12 Maret 2023

Direvisi : 04 April 2023

Disetujui : 14 April 2023

Kata Kunci (Keywords):

Land Cover Change, Mapping, Species Diversity, Landsat 8 OLI-TIR

ABSTRACT

Land cover changes are difficult to review caused by large areas where the rate of its changes can not be controlled. Its changes need to be learned to obtain information of forest condition. The purpose of this study is to analyze land cover changes in 2015 to 2019 using Landsat 8 OLI-TIRS imagery including to know the vegetation diversity in Kapuas Tengah Sub District, Central Kalimantan Province. The results showed that during this time there are degradation of dense forest to shrubs approximately 7,857.061 ha and reforestation of medium forest to dense forest was 7,220.401 ha. The increasing of land cover is also occurred from open area to forest approximately 277.248 ha through palm oil plantations. The accuracy level of land cover classification is still not maximum. The results of the vegetation analysis also show that at each level of forest growth there are variations in species, which are dominated by red meranti (*Shorea johorensis* Foxw), white ketumbu, kalapapa and sampahiring (*Cyperus Sp.*). Diversity index and species richness index are categorized as low to moderate. Whereas the species evenness index is high category with index value of 1.

© 2023 Penulis.

Di Publikasikan oleh Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya
Artikel ini memiliki akses terbuka di bawah

lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Hutan merupakan satu kesatuan berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati, yang didominasi oleh pepohonan dalam persekutuan alam dan lingkungannya, yang satu dengan yang lain tidak dapat dipisahkan (Undang-undang Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999). Hasil analisis FWI (2014) mengemukakan bahwa sampai pada tahun 2013 luas tutupan hutan alam yang ada di Indonesia mencapai 28 juta ha atau 46% dari luas daratan Indonesia. Perubahan penutupan lahan periode Juli 2016 - Juni 2017 diketahui angka deforestasi nasional mencapai 479 ribu ha dengan rincian didalam kawasan hutan

seluas 308 ribu ha, dan di Areal Penggunaan Lain (APL) adalah 171 ribu ha (PPID, 2018).

Pulau Kalimantan merupakan pulau terluas ketiga didunia setelah pulau Greenland dan pulau Irian Jaya. Pada tahun 1968 dari 77% luas pulau Kalimantan merupakan hutan dengan berbagai tipe ekosistem, atau sekitar 34% dari luas hutan di Indonesia, namun pada tahun 1984, dari hasil interpretasi citra satelit dan foto udara, tutupan hutan berkurang menjadi 73% selanjutnya pada tahun 1990 luas hutan Kalimantan hanya 63% ini menunjukkan bahwa selama kurun waktu 21 tahun, hutan Kalimantan kehilangan luasan 7 juta hektar (McKinnon, 1996 dikutip Rio dkk, 2016). Perubahan penutupan lahan merupakan

informasi yang penting didalam pengelolaan kawasan hutan, perubahan yang terjadi di beberapa kurun waktu tertentu perlu untuk diketahui guna membantu dan memberikan informasi tambahan dalam menentukan pengelolaan kearah yang lebih baik. Untuk mengetahui dengan tepat perubahan tutupan lahan yang terjadi di Kecamatan Kapuas Tengah Provinsi Kalimantan Tengah baik deforestasi, degradasi dan reforestasi yang terjadi maka perlu dilakukan monitoring menggunakan metode penginderaan jauh.

Penginderaan jauh dengan menggunakan Citra Landsat merupakan sarana yang paling banyak digunakan dalam kegiatan pemetaan perubahan tutupan lahan. Dengan menggunakan metode penginderaan jauh dan juga bantuan citra landsat dapat memudahkan dalam pengambilan data suatu wilayah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh tanpa harus kontak langsung dengan obyek ataupun fenomena yang akan dikaji (Lillesand dan Keifer, 2003). Selain itu dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh, penjelajahan lapangan dapat dikurangi sehingga dapat menghemat waktu dan biaya. Informasi mengenai kerusakan hutan dapat diperoleh dengan memanfaatkan Citra 8 OLI-TIRS yang memiliki keunggulan yaitu periode perekaman yang relatif singkat, presisi yang baik, data yang diperoleh terbaru, biaya survei relatif murah (Husen, 2017).

1.2. Tujuan Penelitian

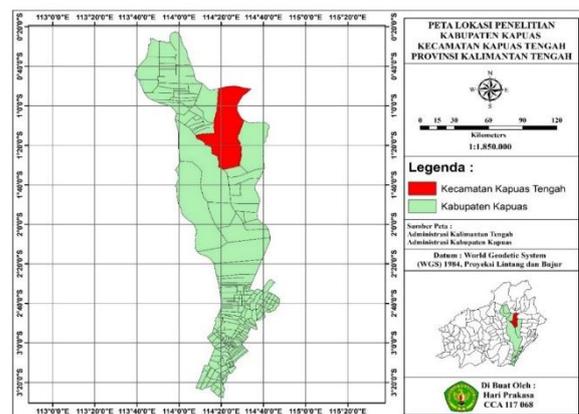
Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, penelitian bertujuan untuk mengevaluasi perubahan tutupan lahan dalam hal ini kondisi biodiversitas hutan menggunakan Citra Landsat 8 OLI-TIRS antara tahun 2015 dan tahun 2019.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi antara analisis Citra Landsat 8 OLI-TIRS, peta administrasi digital, peta RBI dan survei lapangan

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Kecamatan Kapuas Tengah, Provinsi Kalimantan Tengah yang secara geografis berada pada koordinat $114^{\circ} 7' 57,548'' - 114^{\circ} 34' 9,774''$ BT dan $0^{\circ} 49' 59,321'' - 1^{\circ} 32' 17,389''$ LS, dengan luas wilayah 1.146 Km^2 seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini meliputi peralatan untuk mengolah data serta untuk melakukan survei lapangan yaitu laptop dan Aplikasinya, kamera untuk pengambilan dokumentasi, GPS (*Global Positioning System*) dan Kompas. Bahan yang digunakan adalah Data Citra landsat 8 tahun 2015 perekaman tanggal 3 Agustus dan tahun 2019 perekaman tanggal 29 Juli yang dapat diperoleh dari Website USGS (*United States Geological Survey*).

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1. Pengumpulan Data

Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan berupa jenis vegetasi, diameter, tinggi dan jumlah vegetasi yang terdapat didalam plot pengamatan. Data sekunder di peroleh dengan mendownload data citra landsat 8 OLI-TIRS untuk tahun 2015 dan tahun 2019 di <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

2.3.2. Pengolahan Data

Pengolahan citra perlu dilakukan terhadap data citra yang telah didownload,

tujuannya adalah untuk menghilangkan kesalahan yang diakibatkan saat perekam oleh satelit.

a. Koreksi radiometrik

Dilakukannya untuk menghilangkan gangguan saat perekaman data citra oleh satelit Koreksi radiometrik dilakukan menggunakan data *Reflectance Multi Band* dan *Deflectance Add Band*. Data reflektan tersebut dimasukan kedalam rumus menggunakan tools *Band math* melalui persamaan:

$$\rho\lambda' = M\rho Q_{cal} + A\rho$$

Keterangan:

$\rho\lambda'$ = Reflektan TOA yang belum terkoreksi sudut matahari

$M\rho$ = (REFLECTANCE_MULTI_BAND_x)
x adalah nomor band

Q_{cal} = Nilai Pixel (DN)

$A\rho$ = (REFLECTANCE_ADD_BAND_x)
x adalah nomor band

b. Koreksi Elevasi Matahari

Dilakukan untuk memperbaiki nilai reflektan yang terdistorsi akibat posisi matahari saat perekaman dilakukan oleh satelit. Langkah pertama yang dilakukan yaitu mencari nilai elevasi matahari dengan membuka meta data dan mencari nilai *Sun elevation*. Nilai data tersebut di *Sin*-kan sesuai dengan perbandingan yang terdapat didalam rumus berikut:

$$\rho\lambda = \frac{\rho\lambda'}{\cos(\theta SZ)} = \frac{\rho\lambda'}{\sin(\theta SE)}$$

Keterangan :

$\rho\lambda$ = Reflektan TOA dengan koreksi sudut matahari

$\rho\lambda'$ = Nilai reflektan TOA tanpa koreksi sudut matahari

θSE = sudut lokal elevasi matahari
(SUN_ELEVATION)

θSZ = sudut zenith lokal matahari dimana $\theta SZ = 90^\circ - \theta SE$

c. Pemotongan Citra

Bertujuan untuk memudahkan dalam memproses analisis data melalui *Clip Data management* dengan *Ceklis Maintain Clipping Extent*.

d. Klasifikasi Supervised (Klasifikasi Terbimbing)

Data citra yang telah di gabungan (komposit) kemudian di klasifikasikan berdasarkan tutupan menggunakan metode klasifikasi *supervised*. Pengklasifikasin *Supervised* dilakukan dengan menggunakan data citra Komposit yang telah dilakukan koreksi Radiometrik, Elevasi Matahari dan Geometrik. Untuk pengkelasan tutupan lahan mengacu terhadap standar Klasifikasi Tutupan Lahan (SNI, 2014).

e. Analisis perubahan Penutupan Lahan

Data citra tahun 2015 dan 2019 yang telah dilakukan klasifikasi yang kemudian diubah menjadi data vektor untuk mendapatkan jumlah luasan lahan per kelas. Analisis dilakukan dengan metode *overlay* kedalam bentuk peta. Data perubahan tutupan lahan di olah di Microsoft Excel menggunakan *pivot tabel*, sehingga dapat dihitung luas hutan yang mengalami degradasi, deforestasi maupun reforestasi. Hasil klasifikasi diuji tingkat akurasi menggunakan metode klasifikasi *confusion matrix*.

2.3.3. Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan dengan cara membuat petak ukur pengamatan (*plot sampling*), lokasi petak ukur ditentukan dengan metode *purposive sampling*. Kemudian dilakukan inventarisasi pada setiap kelas vegetasi meliputi pencatatan jenis, pengukuran diameter batang dan tinggi pohon pada masing-masing petak ukur. Petak ukur dibuat dalam jalur sepanjang 100 m, dimana dalam satu jalur terdapat 5 plot pengamatan.

2.3.4. Analisis Vegetasi

Analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan melakukan perhitungan terhadap Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman, indeks kemerataan dan indeks kekayaan jenis berdasarkan data hasil survei lapangan.

a. Indeks Nilai Penting (INP)

INP digunakan sebagai parameter kuantitatif untuk menghitung dominasi jenis

dalam suatu komunitas tertentu yang diperoleh dari perhitungan Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Dominansi Relatif (DR). (Indriyanto, 2006) menyatakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Total kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah Petak ditemukan seluruh jenis}}{\text{Jumlah sub petak contoh}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Total frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi (D)} = \frac{\text{Luas bidang dasar areal suatu jenis}}{\text{Total luas petak contoh}}$$

$$\text{Dominansi Relatif (DR)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Total dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

b. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Indeks keanekaragaman jenis digunakan untuk mengetahui kestabilan dari sebuah komunitas yang ada di dalam suatu kawasan. Untuk mengetahui Keanekaragaman jenis vegetasi berdasarkan dari segi ekologi digunakan acuan *Shannon Index of Diversity* dengan rumus (Ludwig & Reynold, 1988) sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman Jenis

P_i = n_i/N

n_i = Nilai Penting Jenis Suatu Jenis

N = jumlah nilai penting jenis dari seluruh jenis

Kriteria nilai indeks keanekaragaman menurut Lestari dan Kusmana (2015) :

1. $H' < 1,5$ menunjukkan keanekaragaman jenis tergolong rendah,
2. $H' = 1,5 - 3,5$ menunjukkan keanekaragaman jenis tergolong sedang dan
3. $H' > 3,5$ menunjukkan keanekaragaman tergolong tinggi.

c. Indeks Kekayaan Jenis (R)

Indek Kekayaan Jenis (R) ditentukan menggunakan rumus Margalef (Ludwig & Reynold, 1988), dengan perhitungan sebagai berikut:

$$R = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Keterangan :

R = Indeks Kekayaan Jenis

S = Jumlah Jenis

N = Jumlah Total Individu Semua Jenis dan

\ln = Logaritma Natural

Kriteria nilai indeks kekayaan menurut Lestari dan Kusmana (2015) :

$R < 3,5$ menunjukkan kekayaan jenis yang tergolong rendah

$R = 3,5 - 5,0$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong sedang

R tergolong tinggi jika $> 5,0$

d. Indeks Kemerataan Jenis (E)

Indeks Kemerataan jenis (*Index of Evenness*) berfungsi untuk mengetahui pemerataan setiap jenis didalam setiap ekosistem tegakan yang ada. Untuk mengetahui rata-rata kelimpahan individu pada setiap jenis digunakan indeks pemerataan (Ludwig & Reynold, 1988) sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan :

E = Indeks Kemerataan (nilai antara 0 – 10)

H' = Indeks keanekaragaman Jenis

S = Jumlah seluruh jenis

\ln = Logaritma natural

Kriteria nilai indeks pemerataan menurut Lestari dan Kusmana (2015).

$E' < 0,3$ menunjukkan pemerataan jenis tergolong rendah,

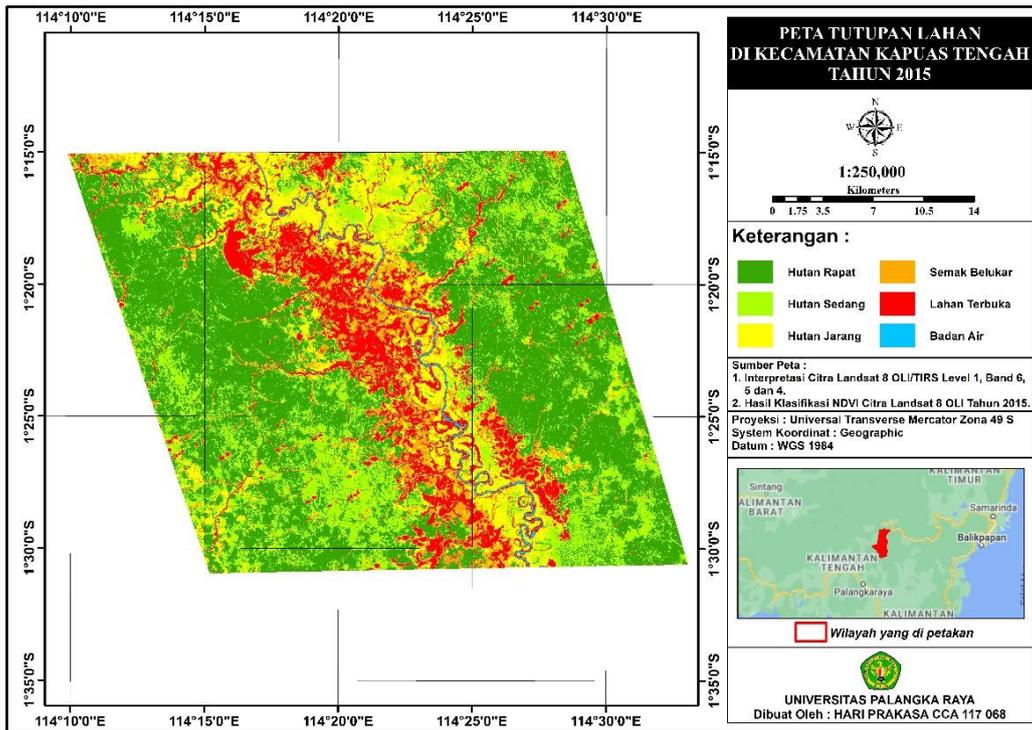
$E' = 0,3 - 0,6$ pemerataan jenis tergolong sedang dan

$E' > 0,6$ maka pemerataan jenis tergolong tinggi

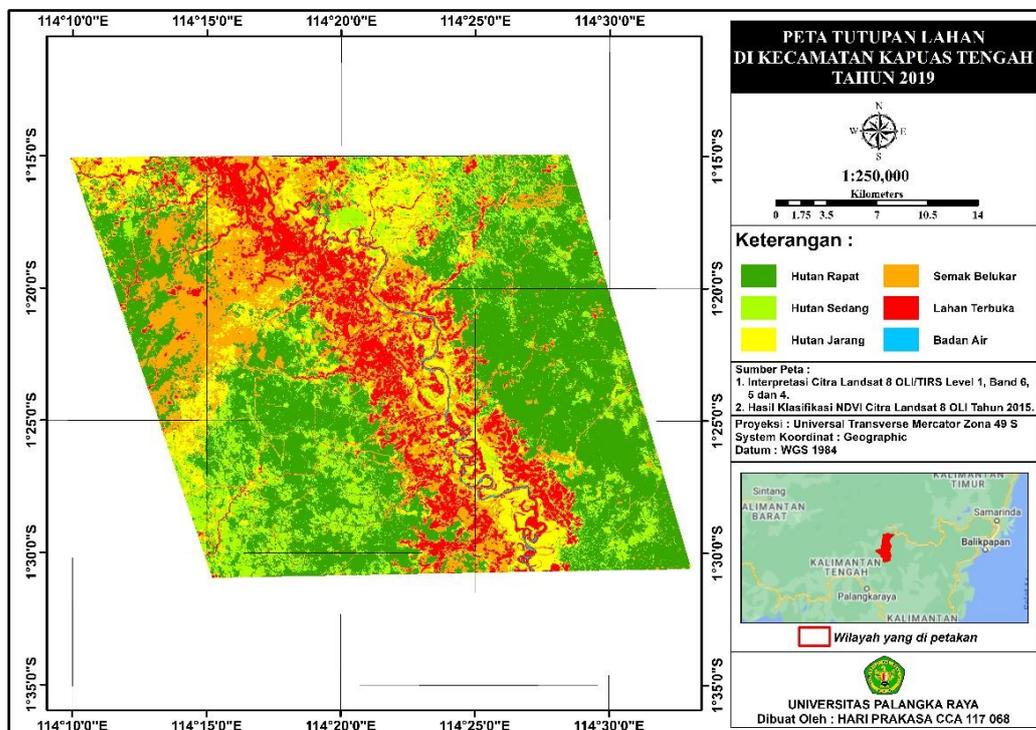
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Klasifikasi Penutupan Lahan

Hasil klasifikasi citra Landsat 8 OLI di Kecamatan Kapuas Tengah menggunakan metode klasifikasi terbimbing terdiri dari 6 kelas klasifikasi yang beracuan pada SNI Tutupan Lahan Tahun 2014 yaitu hutan rapat, hutan sedang, hutan jarang, semak belukar, lahan terbuka dan badan air. Kenampakan hasil klasifikasi supervised di Kecamatan Kapuas Tengah dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Peta Tutupan lahan di Kecamatan Kapuas Tengah Tahun 2015



Gambar 3. Peta Tutupan lahan di Kecamatan Kapuas Tengah Tahun 2019

3.2. Analisa Perubahan Tutupan Lahan

Analisa perubahan penutupan lahan dilakukan dengan menggunakan data tutupan lahan tahun 2015 dan 2019 yang diperoleh dari hasil klasifikasi terbimbing dengan hasil survei lapangan. Berikut dibawah ini analisis perubahan tutupan lahan yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perubahan penutupan Lahan di Kecamatan Kapuas Tengah

Tutupan Lahan	2015 (ha)	2019 (ha)	Perubahan (ha)	Laju perubahan (ha/thn)
Hutan Rapat	43.794,66	39.315,85	-4.478,80	1.119,70
Hutan Sedang	19.510,37	12.892,27	-6.618,11	1.654,53
Hutan Jarang	12.598,82	11.554,07	-1.044,75	261,19
Semak Belukar	11.217,16	22.275,19	+11.058,02	2.764,51
Lahan Terbuka	11.197,72	12.591,73	+1.394,01	348,50
Badan Air	625,03	315,03	-309,10	77,50

terjadi di akibatkan oleh adanya pemanfaatan kawasan oleh masyarakat setempat baik untuk pemukiman, kegiatan berladang maupun untuk kegiatan mengambil sumber daya alam. Wahyunto dan Dariah (2014) menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan terjadinya deforestasi yaitu seperti penambahan populasi jumlah manusia, marjinalisasi tanah, kondisi sosial ekonomi, bencana alam, sistem politik yang tidak stabil dalam masalah administrasi, pertanian dan aktivitas pertambangan maupun industri.

3.3. Uji ketelitian Klasifikasi

Tabel 3 menunjukkan bahwa, akurasi hasil klasifikasi citra tahun 2019 lebih tinggi

Tabel 2. Matriks Perubahan Tutupan Lahan dikecamatan Kapus Tengah Tahun 2015-2019

Tahun 2015 (ha)	Tahun 2019 (ha)					
	Hutan Rapat	Hutan Sedang	Hutan Jarang	Semak Belukar	Lahan Terbuka	Badan Air
Hutan Rapat	30.421,587	2.666,338	1.887,154	7.857,061	954,764	0
Hutan Sedang	7.220,401	8.184,932	1.950,338	1.853,018	296,960	0,027
Hutan Jarang	554,743	1.567,779	6.051,870	3.154,946	1.264,075	3,219
Semak Belukar	832,941	382,718	1.362,021	6.206,853	2.428,414	2,986
Lahan Terbuka	277,248	87,489	300,683	3.198,508	7.300,784	32,583
Badan Air	0	0	0,201	2,248	346,342	276,219

Penurunan pada setiap luasan kelas hutan akibat deforetasi dan degradasi dan penambahan luasan kelas semak belukar dan lahan terbuka diduga karena adanya aktifitas manusia baik penduduk sekitar hutan maupun yang jauh dari kawasan hutan tersebut akibat kebutuhan akan hasil hutan berupa kayu maupun non kayu. Selain hal tersebut faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan luasan hutan yang signifikan akibat terjadinya peningkatan populasi dimana semakin meningkatnya populasi maka kebutuhan akan tempat tinggal akan semakin tinggi pula sehingga hal ini akan memicu terjadinya kegiatan pembukaan areal berhutan sebagai lahan pemukiman atau tempat tinggal.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perubahan penutupan lahan di Kecamatan Kapuas Tengah pada Tahun 2015-2019 deforestasi tertinggi terjadi pada kelas tutupan hutan rapat dan hutan jarang menjadi kelas semak belukar dengan luas 7.857,061 ha dan 3.154,946 ha. Perubahan luasan yang diakibatkan oleh deforestasi lahan,

dibandingkan dengan hasil uji akurasi klasifikasi tahun 2015. Hal ini terjadi dikarenakan pada tahun 2019 didominasi oleh hutan rapat dan hutan jarang, sedangkan untuk kelas lain cenderung lebih kecil sehingga sulit untuk di klasifikasikan karena penampilan karekteristiknya memiliki kecenderungan yang mirip sehingga akan memiliki kemungkinan hasil dari traning sampel yang telah dibuat akan masuk kedalam kelas lain. Jhonnerie et al, 2014 cit. Juniyanti el al, 2020; Restiani et al, 2015 menyatakan bahwa kesalahan klasifikasi dapat disebabkan oleh waktu perekaman yang berbeda dan pengaruh kondisi pasang surut air yang mengakibatkan terjadinya kemiripan spektral yang di klasifikasikan.

Tabel 3 Hasil Uji Akurasi Citra Pada Kelas Penutupan Lahan di Kecamatan Kapuas Tengah Tahun 2015-2019

Kelas Hutan	Akurasi Citra (%)	
	Tahun 2015	Tahun 2019
Hutan Rapat	50,000	57,778
Hutan Sedang	43,077	68,182
Hutan Jarang	46,939	84,211
Semak Belukar	65,789	71,053
lahan Tidak Bervegetasi	62,162	75,000
Badan Air	86,486	91,892
Rata-Rata	59,076	74,686

3.4. Analisis Indeks Nilai Penting (INP)

Tabel. 4 Perhitungan INP pada Lokasi Penelitian

Tingkat	Nama	Kelas Hutan	Jenis	INP
Penda muntei		Hutan Rapat	Meranti Merah	35,477
		Hutan Sedang	Meranti Putih	54,739
		Hutan Jarang	Kalowan	32,432
		Semak Belukar	Meranti Merah	43,944
Pohon	Kota Baru	Lahan Terbuka	Rangas	67,476
		Hutan Rapat	-	-
		Hutan Sedang	-	-
		Hutan Jarang	-	-
Kayu Bulan		Semak Belukar	-	-
		Lahan Terbuka	-	-
		Hutan Rapat	Karet	58,447
		Hutan Sedang	Kalowan	53,143
Penda muntei		Hutan Jarang	-	-
		Semak Belukar	-	-
		Lahan Terbuka	Mipa	61,311
		Hutan Rapat	Mahadingan	37,994
Tiang	Kota Baru	Hutan Sedang	Lentang	47,482
		Hutan Jarang	Gerunggang	43,833
		Semak Belukar	Mipa	31,471
		Lahan Terbuka	Mipa	61,311
Kayu Bulan		Hutan Rapat	Ketumbu Putih	116,285
		Hutan Sedang	Tumih	98,404
		Hutan Jarang	Ketumbu Putih	108,713
		Semak Belukar	Tumih	120,210
Pancang	Kota Baru	Lahan Terbuka	-	-
		Hutan Rapat	Tarantang	44,886
		Hutan Sedang	Tarantang	45,302
		Hutan Jarang	Kalapapa	58,772
Penda muntei		Semak Belukar	Karet	94,316
		Lahan Terbuka	-	-
		Hutan Rapat	Asam-Asam	37,429
		Hutan Sedang	Kaja	39,048
Pancang	Kota Baru	Hutan Jarang	Mandarahan	32,688
		Semak Belukar	Kaja	47,727
		Lahan Terbuka	Kalowan	48,077
		Hutan Rapat	Samahung	47,401
Kayu Bulan		Hutan Sedang	Ketumbu Putih	78,333
		Hutan Jarang	Ketumbu Putih	78,000
		Semak Belukar	Tumih	47,222
		Lahan Terbuka	Tumih	48,889
Penda muntei		Hutan Rapat	Kalapapa	57,500
		Hutan Sedang	Kalapapa	52,151
		Hutan Jarang	Kalapapa	61,353
		Semak Belukar	Kalapapa	72,321
Semai	Kota Baru	Lahan Terbuka	-	-
		Hutan Rapat	Sapahiring	88,889
		Hutan Sedang	Sapahiring	92,857
		Hutan Jarang	Sapahiring	68,750
Kayu Bulan		Semak Belukar	Hawuk dan Kantong Semar	54,658
		Lahan Terbuka	Idas	58,772
		Hutan Rapat	Sapahiring	47,210
		Hutan Sedang	Sapahiring	60,802
Penda muntei		Hutan Jarang	Gerising	58,333
		Semak Belukar	Hawuk dan Sapahiring	40,547
		Lahan Terbuka	Sapahiring	48,952
		Hutan Rapat	Sapahiring	47,210
Kayu Bulan		Hutan Sedang	Sapahiring	60,802
		Hutan Jarang	Gerising	58,333
		Semak Belukar	Hawuk dan Sapahiring	40,547
		Lahan Terbuka	Sapahiring	48,952
Penda muntei		Hutan Rapat	Asam-Asam	94,746
		Hutan Sedang	Bajakah Balalayan	94,746
		Hutan Jarang	Sapahiring	69,103
		Semak Belukar	Sapahiring	71,815
Kayu Bulan		Lahan Terbuka	Sungkai dan Bambu	58,333
		Lahan Terbuka	Bambu	-

Berdasarkan Tabel 4, jenis vegetasi yang memiliki INP paling tinggi pada tingkat pohon adalah Rangas (67,476 %) yang ditemukan pada kelas hutan lahan terbuka di desa Pendamuntei. INP pada tingkat tiang tertinggi terdapat di desa Kota Baru antara lain pada Hutan Rapat (jenis Ketumbu Putih): 116,285; Hutan Sedang (Tumih): 98,404; Hutan Jarang (Ketumbu Putih): 108,713; dan Semak Belukar (Tumih) 120,210. Azizah et al (2019) mengemukakan bahwa suatu jenis dikatakan dominan apabila jenis tersebut banyak di temukan di lokasi penelitian/ pengamatan serta tersebar merata di seluruh areal sehingga penetapan suatu jenis dominan dengan berdasarkan dengan suatu indeks yang merupakan gabungan dari tiga nilai yaitu nilai kerapatan, nilai frekuensi dan dominansi adalah sangat tepat.

INP untuk vegetasi pada tingkat pancang tertinggi ditemukan pada kelas hutan sedang dan hutan jarang di Desa Kota Baru dengan jenis vegetasi ketumbu putih yaitu berkisar pada 78%. INP tertinggi vegetasi tingkat semai terdapat pada Desa Kayu Bulan di kelas hutan rapat dan hutan sedang dengan jenis vegetasi asam-asam dan bajaka balalaye dengan nilai INP 94,746 %, sedangkan INP tertinggi pada Desa Pendamuntei terdapat pada kelas hutan sedang dengan jenis sapahiring dan untuk INP terendah terdapat di Desa Kota Baru pada kelas hutan semak belukar dengan jenis hawuk dan sapahiring INP 40,547. Betty et al (2015) menyatakan bahwa nilai INP yang tinggi pada suatu spesies dipengaruhi oleh kemampuan berkembangbiak suatu spesies.

3.5. Analisis Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kekayaan (R) dan Indeks Kemerataan (E)

Berdasarkan hasil pengamatan pada tiga desa dengan lima klasifikasi yang meliputi hutan rapat, hutan sedang, hutan jarang, semak belukar dan lahan terbuka pada tingkat pohon, tiang, pancang dan semai di masing-masing desa memiliki indeks keanekaragaman, kekayaan dan kemerataan yang bervariasi, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indeks Keanekaragaman, Indek Kekayaan dan Indeks Kemerataan Jenis

Tingkat	Nama Desa	Kelas Hutan	H'	R	E
Pendamuntei		Hutan Rapat	2,675	4,254	0,965
		Hutan Sedang	2,442	3,822	0,925
		Hutan Jarang	2,608	4,158	0,963
		Semak Belukar	2,554	4,340	0,968
Lahan Terbuka			2,043	3,186	1,018
Pohon	Kota Baru	Hutan Rapat	-	-	-
		Hutan Sedang	-	-	-
		Hutan Jarang	-	-	-
		Semak Belukar	-	-	-
Lahan Terbuka			-	-	-
Kayu Bulan		Hutan Rapat	2,294	3,338	0,923
		Hutan Sedang	2,171	2,870	0,943
		Hutan Jarang	-	-	-
		Semak Belukar	-	-	-
Lahan Terbuka			-	-	-
Pendamuntei		Hutan Rapat	2,491	3,728	0,971
		Hutan Sedang	2,444	3,601	0,953
		Hutan Jarang	2,570	4,465	0,949
		Semak Belukar	2,376	3,942	0,926
Lahan Terbuka			2,025	3,040	0,974
Tiang	Kota Baru	Hutan Rapat	1,211	1,019	0,874
		Hutan Sedang	1,595	1,642	0,890
		Hutan Jarang	1,415	1,335	0,879
		Semak Belukar	1,642	2,085	0,916
Lahan Terbuka			-	-	-
Kayu Bulan		Hutan Rapat	2,216	2,912	0,962
		Hutan Sedang	2,399	3,806	0,966
		Hutan Jarang	2,303	3,693	0,961
		Semak Belukar	1,889	2,731	0,971
Lahan Terbuka			-	-	-
Pendamuntei		Hutan Rapat	2,002	2,175	0,963
		Hutan Sedang	2,049	2,531	0,890
		Hutan Jarang	2,176	2,621	0,945
		Semak Belukar	1,898	2,265	0,913
Lahan terbuka			1,831	2,003	0,941
Kota Baru		Hutan Rapat	1,891	1,939	0,910
		Hutan Sedang	1,565	1,669	0,873
		Hutan Jarang	1,353	1,243	0,841
		Semak Belukar	1,883	2,012	0,855
Lahan terbuka			2,186	3,083	0,890
Pancang	Kota Baru	Hutan Rapat	2,041	2,525	0,981
		Hutan Sedang	2,342	3,114	1,017
		Hutan Jarang	1,560	1,642	0,871
		Semak Belukar	1,423	1,443	0,884
Lahan Terbuka			-	-	-
Pendamuntei		Hutan Rapat	1,432	1,820	0,736
		Hutan Sedang	1,202	1,213	0,867
		Hutan Jarang	1,534	2,325	0,666
		Semak Belukar	1,492	1,276	0,927
Lahan Terbuka			1,412	1,358	0,877
Semai	Kota Baru	Hutan Rapat	1,988	1,443	0,956
		Hutan Sedang	1,569	1,138	0,876
		Hutan Jarang	1,582	1,024	0,883
		Semak Belukar	1,874	1,665	0,901
Lahan Terbuka			1,934	1,705	0,880
Kayu Bulan		Hutan Rapat	1,853	1,739	0,891
		Hutan Sedang	1,588	1,437	0,816
		Hutan Jarang	1,514	1,385	0,845
		Semak Belukar	1,381	1,108	0,858
Lahan Terbuka			1,311	1,038	0,946

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat jumlah nilai yang bervariasi pada tingkat keanekaragaman, kekayaan dan kemerataan

jenis pada setiap desa di masing-masing kelas di tingkat pohon. pada Desa Pendamuntei diketahui bahwa keanekaragaman tertinggi terdapat pada hutan rapat sebesar 2,675 dan terendah pada kelas lahan terbuka sebesar 2,043. Pada kekayaan jenis di kelas semak belukar memiliki kekayaan paling tinggi dibandingkan dengan kelas hutan lainnya yang ada di Desa Pendamuntei yaitu 4,340. Di desa Kota Baru tidak ditemukan vegetasi pada pada tingkat pohon dan terkonfirmasi dengan ditemukannya vegetasi tingkat pohon ketika survei lapangan. Faktor aktifitas masyarakat, seperti pengambilan hasil hutan berupa kayu maupun pengaruh tempat tumbuh yang tidak mendukung diduga menyebabkan kondisi tersebut terjadi. Pada Desa Kayu Bulan diperoleh keanekaragaman tertinggi terdapat pada kelas hutan rapat sebesar 2,294 dan keanekaragaman terendah terdapat pada kelas hutan sedang 2,171. Untuk kekayaan pada kelas hutan rapat 3,338 dan untuk kelas hutan sedang 2,870. Indeks kemerataan jenis yang didapatkan saat inventarisasi di desa kayu bulan diperoleh pada hutan rapat 0,923 dan pada hutan sedang 0,943 hal ini menunjukkan bahwa kemerataan vegetasi yang ada di desa kayu bulan tersebar merata, dikarenakan hasil dari analisis mendekati 1.

Nilai keanekaragaman jenis pada tingkat tiang di Desa Pendamuntei masuk kedalam kategori sedang dimana nilai keanekaragaman tertinggi dari seluruh kelas terdapat pada kelas hutan jarang dengan nilai 2,570 dengan kekayaan jenis 4,465 dan kemerataan jenis 0,949. Untuk kekayaan terendah di Desa Pendamuntei terdapat pada lahan terbuka dengan keanekaragaman jenis 2,025, kekayaan jenis 3,040 dan kemerataan jenis 0,974. Di desa Kota Baru ditemukan keanekaragaman jenis tertinggi terdapat pada kelas lahan terbuka sebesar 2,186, kekayaan jenis 3,597 dan kemerataan jenis 0,890 dibandingkan dengan kelas lain yang terdapat di Desa Kota baru, kelas lahan terbuka ini cenderung lebih tinggi di bandingkan dengan kelas yang ada. Pada desa kayu bulan, keanekaragaman tertinggi terdapat pada kelas hutan sedang dengan nilai

2,399, untuk pemerataan dari kelas hutan sedang sebesar 3,806 dan pemerataan jenisnya juga tergolong tinggi dibandingkan dengan kelas yang ada didesa tersebut yaitu 0,966. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis yang ada di ketiga desa di tingkat tiang masuk kedalam kategori sedang dimana nilai keanekaragamannya bernilai antara 1 dan juga 3, kemudian pada indeks kekayaan jenis dari ketiga desa masuk kedalam kategori rendah hingga sedang dengan nilai <3,5 dan 3,5-5. Indeks pemerataan jenis masuk kedalam kategori tinggi karena mendekati 1.

Tabel 10 menunjukkan bahwa di Desa Pendaimuntei di tingkat pancang nilai keanekaragaman tertinggi terdapat pada kelas hutan jarang dengan nilai 2,176 dan nilai terendahnya terdapat pada semak belukar dengan nilai 1,898. Nilai kekayaan jenis tertinggi di Desa Pendaimuntei terdapat pada kelas hutan jarang 2,621 dan untuk nilai terendahnya terdapat di lahan tidak bervegetasi 2,003, lalu pemerataan vegetasi yang ada di Desa Pendaimuntei pada kelas hutan rapat memiliki nilai pemerataan yang lebih tinggi dibandingkan kelas yang ada pada Desa Pendaimuntei yaitu 0,963 dan untuk nilai pemerataan terendahnya terdapat pada kelas Hutan sedang 0,890. pada Desa Kota Baru untuk nilai keanekaragaman jenis yang dimiliki oleh setiap kelas masuk kedalam kategori sedang dimana untuk nilai kekayaan tertinggi dari seluruh kelas yang ada di desa Kota Baru terdapat pada kelas lahan terbuka dengan nilai 2,186 untuk kekayaan jenis 3,083 dan untuk pemerataan jenisnya 0,890. Pada Desa Kayu Bulan untuk indeks keanekaragaman jenis yang dimiliki tergolong sedang dimana nilai tertinggi dari seluruh kelas di Desa Kayu Bulan terdapat pada kelas hutan sedang dengan nilai keanekaragamannya 2,342 begitu pula untuk kekayaan dan pemerataan jenis tertinggi masih terdapat pada kelas hutan sedang untuk kekayaan bernilai 3,114 dan untuk pemerataan adalah 0,983.

Tabel 11 menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman jenis pada setiap masing-masing desa dalam kategori sedang dimana

pada Desa Pendaimuntei keanekaragaman tertinggi dari seluruh kelas terdapat pada kelas hutan jarang 1,534 dan untuk kekayaan 2,325. sedangkan untuk pemerataan jenis tertinggi terdapat pada kelas semak belukar 0,927. Hal ini dapat terjadi karena pada kelas semak belukar lebih didominasi oleh Hawuk, kantong semar dan sampahiring dimana jenis ini tersebar di beberapa petak plot pengamatan dan di beberapa desa. Pada desa kota baru di tingkat semai, keanekaragaman tertinggi terdapat di kelas hutan rapat 1,988, untuk kekayaan tertingginya terdapat di kelas lahan tidak bervegetasi 1,705 dan pemerataan tertingginya tetap pada kelas hutan rapat 0,956. Pada desa Kayu Bulan kekayaan pada tingkat semai juga terdapat pada kelas hutan rapat 1,853, untuk kekayaan jenisnya 1,739 dan pemerataan pada lahan tidak bervegetasi 0,946. Untuk perhitungan keanekaragaman dapat dilihat pada lampiran 17, 20 dan 24, kekayaan jenis pada lampiran 25, 26 dan 27, serta pemerataan dapat dilihat pada lampiran 28, 29 dan 30.

Oktaviani, (2017) yang dikutip Andesmora *et al.* (2021) mengatakan bahwa variasi nilai indeks keanekaragaman pada berbagai tingkatan vegetasi terjadi dikarenakan sesuatu yang berhubungan dengan karakteristik tempat tumbuh dan aktivitas yang berlangsung di dalam komunitas hutan tersebut. Selain itu tingkat kemampuan tumbuh suatu vegetasi dipengaruhi oleh lingkungan. Bruenig (1995) yang dikutip Andesmora *et al.* (2021) menyatakan bahwa keanekaragaman jenis berhubungan dan dibatasi oleh kondisi tanah yang terdapat zona perakaran, aerasi dan kelembapan tanah, kandungan hara, serta kualitas humus.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Hasil analisis klasifikasi perubahan penutupan vegetasi tahun 2019 di Kecamatan Kapuas Tengah Provinsi Kalimantan Tengah menggunakan Citra Landsat OLI-TIRS memberikan tingkat akurasi hasil yang cukup baik. Hal ini

menunjukkan bahwa penggunaan citra dengan resolusi spasial sedang masih cukup baik digunakan untuk memonitor perkembangan dinamika hutan dari waktu ke waktu.

2. Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa indeks keragaman dan indeks kekayaan jenis tergolong rendah sampai sedang, dan indeks pemerataan jenis tergolong tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi keragaman jenis pada lokasi penelitian termasuk hutan sekunder yang mengalami degradasi, walaupun sebaran jenisnya masih merata.
3. Perubahan keanekaragaman vegetasi pada tutupan kelas hutan rapat dan hutan sedang didominasi oleh tegakan tingkat tiang dan pohon dengan jenis vegetasi dominan yaitu meranti merah, meranti putih, kalowan, kalapapa dan karet kemudian pada tutupan kelas hutan jarang, semak belukar dan lahan tidak bervegetasi didominasi oleh vegetasi tingkat pancang, semai bahkan tumbuhan bawah dengan jenis dominan gerunggang, ketumbu putih, hawuk, sampahiring dan kantong semar

Daftar Pustaka

- Andesmora EV, Muhadino, Hilwan I. 2021. Analisis Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Di Hutan Adat Nenek Limo Hiang Tinggi Nenek Empat Betung Kuning Muara Air Dua, Kabupaten Kerinci, Jambi. Fakultas Kehutanan dan Lingkungan. IPB. Bogor. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*. 13(2): 74-91.
- Azizah, M., Yuliani, N., & Heriyanto, H. 2019. Cadangan Karbon Pada Tegakan Pohon Hutan Kota di Taman Margasatwa Ragunan DKI Jakarta. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajaran*, 6(1), 1-9
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Kapuas Tengah. 2021. Kecamatan Kapuas Tengah Dalam Angka. BPS Kecamatan Kapuas Tengah.
- Forest Watch Indonesia (FWI). 2014. Potret Keadaan Hutan Indonesia Periode Tahun 2009-2013. Bogor (ID): FWI.
- Indriyanto, 2006. Ekologi Hutan. PT Bumi Aksara, Jakarta
- Irwan, Zeoraini D. 2010. Prinsip-Prinsip Ekologi Ekosistem, Lingkungan dan Pelestariannya. Cetakan ke-6. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Juniyanti L, Prasetyo LB, Aprianto DP, Purnomo H, Kartodihardjo H. 2020. Perubahan Penggunaan dan Tutupan Lahan, Serta Faktor Penyebab di Pulau Bengkalis, Provinsi Riau (Periode 1990-2019). *JPSI*. 10(3): 419-435.
- Lillesand, T.M., and Kiefer, R.W., 2003. Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley and Sons, Inc. New York
- Lestari, F. & Kusmana, C. 2015. Pengaruh sampah terhadap kandungan klorofil daun dan regenerasi hutan mangrove di kawasan hutan lindung Angke Kapuk, Jakarta. *Bonorowo Wetlands* 5 (2): 77-84.
- Ludwig J.A. & Reynold, J.F. 1988. Statistical Ecology. A Primary On Methods and Computing. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Nursyahra & Meriko, L. 2016. Kepadatan Vegetasi Dasar Pada Lokasi Bekas Penambangan Emas Di Nagari Gunung Medan Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya “*Density Vegetation Base In Gold Mining Locations In Mountain Field Of Sitiung Dharmasraya*”. Program Studi Pendidikan Biologi. STKIP PGRI Sumatera Barat. *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*. Vol. 2 (1) : 2460-8556.
- Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi. 2018. Angka Deforestasi Tahun 2016 - 2017 Menurun. <http://ppid.menlhk.go.id/> (diakses pada 29 Oktober 2021).

- Rio, M. F., dkk. 2016. Analisa Perubahan Penutupan Lahan Pda Kawasan Hutan Lindung Gunung Naning Kabupaten Sekadau Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol. 4 (4) : 520 – 526. Fakultas Kehutanan. Universitas Tanjungpura.
- Soegianto A. 1994. *Ekologi kuantitatif: Metode Analisis populasi dan komunitas*. Surabaya. Usaha Nasional.
- Supriatna, Wahyu. Sukartono. 2002. Teknik perbaikan data digital (koreksi dan penajaman) citra satelit. *Buletin Teknik Pertanian*. 7(1)
- USGS. 2016. *Landsat 8 (L8) Data User Handbook. Version 2. L8SDS 1574*. Sioux falls, South Dakota.
- Wahyunto,. A., Dariah. 2014. *Degrasi lahan di indonesia : kondisi existing, karakteristik, dan penyeragaman definisi mendukung gerakan menuju satu peta*. Badan litbang pertanian ISSN 1907-0799.