

ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN PADA ZONASI PENGELOLAAN TAMAN NASIONAL BUKIT TIGA PULUH MENGUNAKAN CITRA LANDSAT

Spatial Analysis for Landcover Changes on management zonation in Bukit Tiga Puluh National Park using Landsat Imageries

Eva Achmad, Hamzah, Albayudi, dan Priambodo
Fakultas Kehutanan, Universitas Jambi

ABSTRACT. Bukit Tiga Puluh National Park is one of the important Nature Conservation Areas in central Sumatra because it has a variety of protected flora and fauna. The aim of this research was to observe the rate of change of land cover in the period 2002-2016 in Bukit Tiga Puluh National Park. The research used remote sensing methods by utilizing satellite imagery data to generate land cover data. This study used the classification of supervised images, where the image classes are self-defined based on field data in the form of coordinate points marked with GPS. The study found that land cover has changed from 2002-2016, where the area of primary forest has decreased 5.422,80 hectares or with average rate 387,34 hectares / year, secondary forest had an increase of 103,00 hectares or with average rate of 7.35 hectares / year, open land increased 2,243.13 hectares or at an average rate of 160.22 hectares / year, dryland agriculture increased 1,929.69 hectares with an average rate of 137, 83 hectares / year, dryland farming mixed with shrubs increased 641.32 hectares or with an average rate of 45.80 hectares / year, and shrubs increased 505.66 hectares or with an average rate of 36.11 hectares / year. The results of the classification in the management zone, the core zone is dominated by primary and secondary forests while in the jungle zone there is a closure other than forests such as agriculture, shrubs and open land as much as 0.05%.

Keywords: Landcover; Bukit Tiga Puluh National Park; Landsat image; management zonation

ABSTRAK. Taman Nasional Bukit Tiga Puluh merupakan salah satu Kawasan Pelestarian Alam yang penting di Sumatera bagian tengah karena memiliki ragam jenis flora dan fauna yang dilindungi. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengamati laju perubahan tutupan lahan dalam periode 2002-2016 di Taman Nasional Bukit Tiga Puluh. Penelitian menggunakan teknik penginderaan jauh dengan memanfaatkan data citra satelit untuk menghasilkan data tutupan lahan. Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi citra terbimbing (*supervised classification*), dimana kelas-kelas citra didefinisikan dengan training area berdasarkan data lapangan berupa titik-titik *groundcheck* yang ditandai dengan GPS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan dari tahun 2002-2016 dimana hutan primer mengalami penurunan luasan sebesar 5.422,80 ha atau dengan laju rata-rata 387,34 ha/tahun, hutan sekunder mengalami peningkatan sebesar 103,00 ha atau dengan laju rata-rata 7,35 ha/tahun, lahan terbuka mengalami peningkatan sebesar 2.243,13 ha atau dengan laju rata-rata 160,22 ha/tahun, pertanian lahan kering mengalami peningkatan sebesar 1.929,69 ha dengan laju rata-rata 137,83 ha/tahun, pertanian lahan kering bercampur semak mengalami peningkatan sebesar 641,32 ha atau dengan laju rata-rata 45,80 ha/tahun, dan semak belukar mengalami peningkatan sebesar 505,66 ha atau dengan laju rata-rata 36,11 ha/tahun. Hasil klasifikasi pada zona pengelolaan, zona inti didominasi oleh hutan primer dan hutan sekunder sedangkan di zona rimba sudah ada penutupan selain hutan seperti pertanian, semak belukar dan lahan terbuka sebesar 0.05%..

Kata kunci: Tutupan lahan; Taman Nasional Bukit Tiga Puluh; citra Landsat; zonasi pengelolaan

Penulis untuk korespondensi: evaachmad@unja.ac.id

PENDAHULUAN

Perubahan tutupan lahan merupakan berubahnya suatu jenis lahan ke jenis

penutupan lahan yang lain yang diindikasikan dengan penambahan atau pengurangan luasannya dan fungsinya pada periode tertentu (Diyono, 2001). Menurut *Forest Watch Indonesia* (2011) tercatat, pada tahun 2009 luas tutupan hutan di Indonesia

sebesar 88,17 juta Ha atau sekitar 46,33% dari luas daratan Indonesia. Menurut Noviansyah (2000) menyatakan, bahwa penyebab terjadinya perubahan tutupan lahan disebabkan adanya aktivitas manusia. Perubahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia dipengaruhi oleh faktor aksesibilitas, pesatnya laju pertumbuhan penduduk dan jarak lokasi dari pemukiman. Hal ini mengakibatkan perubahan tutupan lahan pada kawasan hutan.

Taman Nasional Bukit Tiga Puluh selanjutnya disingkat TNBT merupakan salah satu Kawasan Pelestarian Alam (KPA) yang penting di Sumatera bagian tengah karena memiliki ragam jenis flora dan fauna yang dilindungi. Taman Nasional Bukit Tiga Puluh dibentuk dengan SK Menteri Kehutanan No.539/Kpts-II/1995 dan selanjutnya ditetapkan berdasarkan SK Menteri Kehutanan No.6407/Kpts-II/2002 Tanggal 21 Juni 2002, dengan luas kawasan TNBT 144.223 Ha. Secara administrasi TNBT berada pada dua Provinsi yaitu Provinsi Riau dan Provinsi Jambi. Luas kawasan TNBT di Provinsi Riau berada di Kabupaten Indragiri Hulu dengan luas 88.607.63 Ha dan Indragiri Hilir dengan luas 19.577.21 Ha serta Provinsi Jambi Kabupaten Tanjung Jabung Barat dengan luas 11.520.00 Ha dan Kabupaten Tebo dengan luas 24.518.16 Ha. TNBT memiliki 6 *resort* wilayah kerja dimana 4 di Provinsi Riau yang berada di Lahai, Siambul, Talang Lakat, dan Keritang serta 2 *resort* wilayah kerja di Provinsi Jambi yang berada di Suo-Suo dan Lubuk Mandarsah. Sebelumnya kawasan TNBT merupakan perubahan fungsi dari kawasan hutan lindung, yaitu Hutan Lindung Haposipin dan kawasan HPT di Provinsi Riau Serta Hutan Lindung Singkati Batanghari di Provinsi Jambi (RPJP BTNBT, 2015).

Menurut Kwartina dan Antoko (2007) kawasan TNBT sebagian besar merupakan hutan sekunder serta hanya sebagian kecil dari seluruh kawasan merupakan hutan primer. Penafsiran dengan menggunakan citra Landsat pada tahun 2000 kawasan TNBT masih terdapat hutan primer, setelah dibandingkan dengan tutupan lahan tahun 2003 kawasan hutan primer mengalami degradasi menjadi hutan sekunder. Hasil ini menunjukkan dalam selang waktu tiga tahun terjadi perubahan tutupan lahan yang signifikan pada kawasan TNBT. Adanya tingkat ancaman berupa kegiatan *illegal logging*, menyebabkan berkurangnya luasan

hutan sekunder dan luasan hutan primer yang ada di kawasan TNBT. Hal lain yang akan ditimbulkan dengan adanya kegiatan ancaman tersebut, dikhawatirkan akan hilangnya berbagai jenis satwa dan tumbuhan penting yang hidupnya bergantung pada keberadaan hutan primer dan hutan sekunder pada hutan TNBT.

Berdasarkan dari data literatur, kerusakan kawasan di TNBT disebabkan dengan adanya kegiatan seperti *illegal logging*, kebakaran hutan, dan perambahan, sehingga menyebabkan deforestasi. Deforestasi yang terjadi di TNBT dari tahun 2013 sampai tahun 2015 seluas 981 Ha, dimana tahun 2013 luas yang berubah 369 Ha, tahun 2014 dengan luas 469 Ha dan pada tahun 2015 seluas 143 Ha. Bentuk kerusakan hutan tersebut terjadi hampir di setiap daerah *resort* wilayah kerja yang ada di TNBT (RPJP BTNBT, 2015).

Cara dalam mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan kerusakan hutan, dapat dilakukan dengan metode penginderaan jauh dengan cara memantau atau memonitoring suatu wilayah yang akan diamati. Saat ini penginderaan jauh telah banyak digunakan untuk berbagai keperluan seperti kehutanan, pertanian, pertambangan, kelautan, dan sebagainya. Penginderaan jauh bertujuan untuk memberikan informasi dari suatu objek, areal, dan fenomena geografis dengan menggunakan analisis data dari sensor (Indarto dan Faisol, 2009).

Upaya mengkaji perubahan *landcover* di suatu kawasan, citra Landsat diidentifikasi dengan cara pengklasifikasian atau pengelompokkan kedalam kelas-kelas seperti hutan primer, hutan sekunder, perkebunan, semak, lahan terbuka, pemukiman, dan badan air (Lillesand dan Kiefer, 1990). Dalam melakukan klasifikasi tutupan lahan dapat dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG merupakan suatu sistem yang terdiri dari data, perangkat keras (*Hardware*), perangkat lunak (*Software*), dan manusia. SIG bertujuan untuk menyimpan, mengumpulkan, dan menganalisa objek-objek serta fenomena yang terjadi di permukaan bumi (Khalil 2009). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan yang terjadi di TNBT serta menganalisis tutupan lahan pada zonasi pengelolaan TNBT

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian di kawasan TNBT dilakukan pada pertengahan tahun 2017 dan awal 2018 di Taman Nasional Bukit Tiga Puluh, dengan luas wilayah 144.223 ha. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian yaitu citra Landsat 7 ETM+ tahun 2002, citra satelit Landsat 5 tahun 2008 dan citra satelit Landsat 8 OLI tahun 2013, dan 2016. Alat yang digunakan berupa *Global Positioning System* (GPS), kamera, alat tulis, dan seperangkat komputer dilengkapi dengan *software ArcGIS 10.1* serta *Erdas Imagine 9.2*. Data lainnya yang digunakan peta administrasi TNBT, peta jaringan jalan, peta jaringan sungai, dan peta jarak dari desa.. Citra satelit didapat dengan cara mengunduh melalui *website United States Geological Survey* (USGS) dan juga peta administrasi TNBT diperoleh dari Balai Taman Nasional Bukit Tiga Puluh. Pengambilan data dilapangan dilakukan dengan cara menandakan lokasi yang diambil datanya dan merekam koordinat lokasi menggunakan GPS. Titik-titik koordinat digunakan sebagai rujukan dalam klasifikasi citra Landsat dengan metode klasifikasi terbimbing (*Supervised Classification*).

Tahapan pengelolaan data pada penelitian ini diawali dengan penyiapan data citra dengan dilakukan koreksi geometris untuk memposisikan titik piksel pada citra sesuai dengan titik acuan dipermukaan bumi. Selanjutnya dilakukan pemotongan data citra sesuai dengan batasan kawasan penelitian. Kemudian data citra yang sudah dipotong dilakukan klasifikasi data citra dengan menggunakan klasifikasi citra terbimbing.

Pada saat klasifikasi citra diperlukan uji akurasi, untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya suatu kesalahan dalam menentukan kelas tutupan lahan, sehingga perlu dilakukan uji akurasi. Tujuan uji akurasi untuk mengkaji tingkat keakuratan hasil klasifikasi yang telah dilakukan. Tingkat akurasi terendah (minimal) yang dapat diterima adalah sebesar 85%. Reklasifikasi diperlukan jika tingkat akurasinya kurang dari 85%, Analisis akurasi dilakukan dengan menggunakan suatu *confusion matrix* atau matriks kesalahan (atau matriks kontingensi). Hasil dari klasifikasi citra berupa data tutupan lahan. Selanjutnya tutupan lahan di

overlay atau ditumpangtindihkan dengan membandingkan tutupan lahan tahun 2002, 2008, 2013, dan 2016. Metode untuk menganalisis perubahan tutupan lahan dalam penelitian ini adalah *Post Classification Change Detection* dimana dalam metode analisis dilakukan dengan membandingkan perubahan tutupan lahan secara kuantitatif hasil klasifikasi setiap periode perekaman citra yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Tutupan Lahan di Taman Nasional Bukit Tiga Puluh

Berdasarkan perekaman citra Landsat, tutupan lahan kawasan TNBT dapat diklasifikasikan menjadi 6 kelas tutupan lahan, yaitu kelas hutan primer, hutan sekunder, lahan terbuka, semak belukar, pertanian lahan kering, dan pertanian lahan kering bercampur dengan semak. Klasifikasi ini disesuaikan dengan kondisi yang ada didalam kawasan TNBT. Klasifikasi citra merupakan suatu kegiatan mengelompokkan piksel-piksel pada citra sehingga diperoleh kelas-kelas tutupan lahan pada citra tersebut. Klasifikasi citra satelit kawasan TNBT dilakukan untuk citra Landsat dengan tahun akuisisi 2002, 2008, 2013, dan 2016. pada kawasan TNBT dengan perekaman citra Landsat tahun Metode klasifikasi yang digunakan adalah klasifikasi terbimbing (*supervised*).

Citra Landsat yang telah dilakukan klasifikasi, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap citra yang telah di klasifikasi. Uji akurasi dilakukan dengan menggunakan matrik kesalahan (*confusion matrix*) atau matrik kontingensi yang diperoleh dengan proses mengelompokkan piksel diawali pada area contoh (*training area*). Menurut Sampurno dan Thoriq (2016) menyatakan bahwa penentuan *training area* dilakukan untuk mengidentifikasi *training area* yang mewakili setiap kelas tutupan lahan dan mengkonstruksi suatu deskripsi numerik dari spektral setiap tutupan lahan. Pembuatan *training area* didasarkan data hasil pemeriksaan lapangan dan pengetahuan analisis terhadap lokasi studi.

Pengujian akurasi hasil klasifikasi dilakukan dengan tujuan untuk melihat tingkat keakuratan dan ketelitian dalam

mengklasifikasi area contoh. Ketelitian klasifikasi ditunjukkan oleh jumlah piksel pada training area yang terklasifikasi dengan tepat, persentase banyaknya piksel dalam keseluruhan klasifikasi serta total

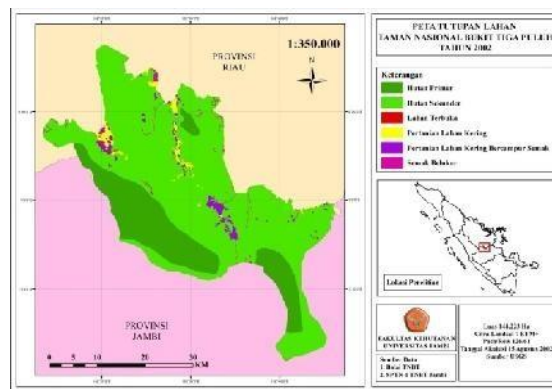
piksel yang salah. Berikut tabel matrik kesalahan dari hasil klasifikasi citra Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2016 yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pendugaan Akurasi Hasil Klasifikasi Citra Tahun 2016

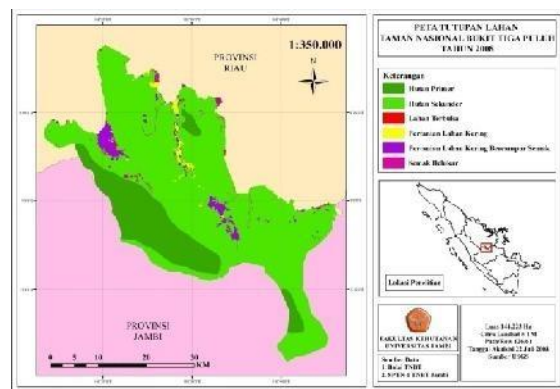
Data	LT	SB	PS	PK	HS	HP	Row Total	Producer Accuracy (%)
LT	1832	8	10	0	0	1	2040	89,80
SB	1	1645	122	1	106	0	1875	87.73
PK	0	166	2580	4	39	0	2789	92.51
PS	6	3	35	364	19	0	427	85.25
HS	0	69	12	2	5722	19	5824	98.25
HP	0	0	0	0	217	840	1155	72.73
Total	1843	1891	2759	371	6105	860	14110	
<i>Ucer Accuracy (%)</i>	99,40	86,99	93,51	98,11	93,73	97,67		
<i>Commission Error (%)</i>	0,60	13,01	6,49	1,89	6,27	2,33		
<i>Overall Accuracy (%)</i>	96,44%							
<i>Kappa Accuracy (%)</i>	95,24%							

Hasil klasifikasi citra Landsat disajikan dalam bentuk peta tutupan lahan yang digunakan untuk mengetahui perubahan tutupan lahan tiap tahunnya di TNBT. Berikut

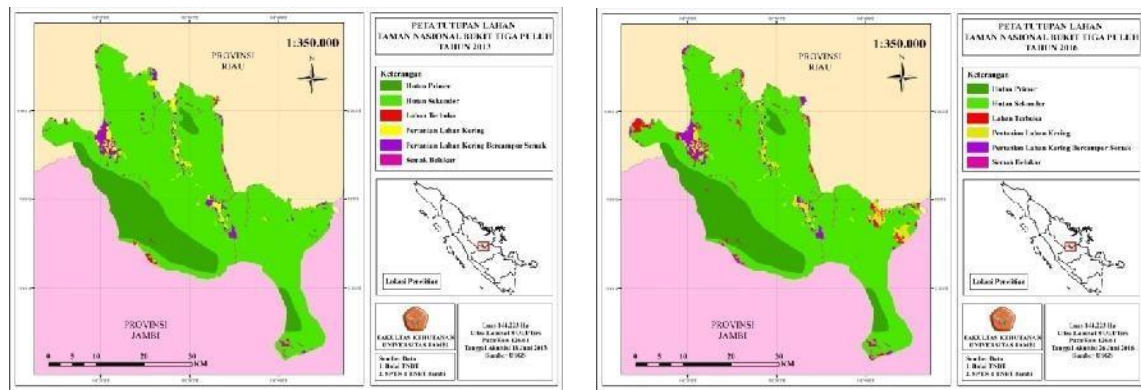
merupakan hasil klasifikasi citra Landsat menggunakan *software Erdas Imagine 9.2* dan *ArcGIS 10.1* yang disajikan dalam bentuk peta tersebut.



(a)



(b)



(c)

(d)

Gambar 1. Peta tutupan lahan (a) tahun 2002, (b) 2008, (c) 2013, dan (d) 2016

Analisis Perubahan Tutupan Lahan Periode 2002-2008

Hasil analisis citra Landsat 7 ETM+ tahun 2002 dan Landsat 5 TM tahun 2008, menunjukkan perubahan tutupan lahan

pada kawasan TNBT. Hasil dari *overlay* peta tutupan lahan tahun 2002 dan 2008 dengan menggunakan metode *change detection post classification* didapat perubahan tutupan lahan secara keseluruhan yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Tutupan Lahan TNBT Periode 2002-2008.

No	Keterangan	2002		2008		2002-2008	
		Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)
1.	Hutan Primer	32.017,80	18,51	26.395,80	18,31	- 5.622,00	-3,90
2.	Hutan Sekunder	105.695	76,99	108.251,00	75,07	2.556,00	1,77
3.	Lahan Terbuka	223,28	0,16	286,44	0,20	63,16	0,04
4.	Pertanian Lahan Kering	2416,08	1,68	1.443,88	1,00	-972,20	-0,67
5.	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	2.810,61	1,95	4.281,88	2,97	1.471,27	1,02
6.	Semak Belukar	1.028,93	0,71	859,68	0,60	-169,25	-0,12
7.	Awan	-	-	1.709,56	1,19	-	-
8.	Bayangan Awan	-	-	963,45	0,67	-	-
Total		144.191,70	100	144.191,70	100		

Pada periode 2002-2008 tutupan hutan primer mengalami penurunan sebesar -3,90 % dari seluruh luasan TNBT. Penurunan tersebut dimana hutan primer berubah menjadi hutan sekunder seluas 5.321,55 ha, menjadi lahan terbuka seluas 1,84 ha dan menjadi semak belukar seluas 9,60 ha. Pada periode 2002-2008 dimana perubahan

tutupan hutan primer dipengaruhi oleh adanya awan dan bayangan awan, sehingga tutupan hutan primer tertutupi oleh awan dan bayangan awan seluas 289,44 ha. Total luas perubahan tutupan hutan primer periode 2002-2008 sebesar 5.622 ha atau 3,90 %.

Analisis Perubahan Tutupan Lahan Periode 2008-2013

Analisis citra satelit Landsat 5 TM tahun 2008 dan Landsat 8 OLI tahun 2013, menunjukkan perubahan tutupan lahan

dalam kawasan TNBT. Hasil dari overlay peta tutupan lahan tahun 2008 dan 2013 dengan menggunakan metode *change detection* didapat perubahan tutupan lahan secara keseluruhan yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan tutupan lahan di TNBT periode 2008-2013

No	Keterangan	2008		2013		2008-2013	
		Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)
1.	Hutan Primer	26.395,80	18,31	26.655,20	18,49	259,40	0,18
2.	Hutan Sekunder	108.251,00	75,07	109.320,00	75,82	1.069,00	0,74
3.	Lahan Terbuka	286,44	0,20	678,41	67,04	391,97	0,27
4.	Pertanian Lahan Kering	1.443,88	1,00	2.961,53	2,05	1.517,65	1,05
5.	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	4.281,88	2,97	3.564,63	2,47	-717,25	-0,50
6.	Semak Belukar	859,68	0,60	1.011,93	0,70	1.52,25	0,11
7.	Awan	1.709,56	1,19	-	-	-	-
8.	Bayangan Awan	963,45	0,67	-	-	-	-
Total		144.191,70	100	144.191,70	100		

Pada periode 2008-2013 tutupan hutan primer mengalami peningkatan sebesar 0,18 %. Peningkatan tersebut disebabkan karena pada citra tahun 2008 penyiaman yang dilakukan oleh citra satelit terdapat awan dan bayangan awan yang kemudian dilakukan overlay dengan citra tahun 2013, maka awan dan bayangan awan kembali menjadi hutan primer. Hutan primer sendiri mengalami penurunan sebesar 0,02 % dengan luas 30,17 ha. Terjadinya penurunan hutan primer, dimana hutan primer berubah menjadi lahan terbuka seluas 25,39 ha dan menjadi semak belukar seluas 4,77 ha. Total luas perubahan yang terjadi pada tutupan hutan primer sebesar 30,17 ha, dengan demikian total luas awan dan bayangan awan yang berubah menjadi hutan primer dikurangi dengan luas tutupan hutan primer yang berubah, didapat hasil perubahan dalam periode 2008-2013 seluas 259,40 ha atau 0,18 %.

Tutupan pertanian lahan kering dalam periode 2008-2013 mengalami peningkatan yang disebabkan beberapa tutupan yang berubah seperti hutan sekunder dengan luas 175,93 ha, pertanian lahan kering bercampur semak seluas 1.243,53 ha, lahan

terbuka seluas 43,31 ha, semak belukar seluas 10,04 ha, awan seluas 53,13 ha. Total luas keseluruhan tutupan yang menjadi pertanian lahan kering sebesar 1.525,94 ha. Selama periode 2008-2013 pertanian lahan kering mengalami perubahan menjadi hutan sekunder dengan luas 6,44 dan menjadi lahan terbuka sebesar 1,85 ha. Total luas perubahan pertanian lahan kering seluas 8,29 ha, dengan demikian total luas keseluruhan tutupan yang menjadi pertanian lahan kering dikurangi dengan total luas perubahan pertanian kering. Didapat hasil luas perubahan pertanian lahan kering dalam periode 2008-2013 sebesar 1.517,65 ha atau 1,05 %.

Analisis Perubahan Tutupan Lahan Periode 2013-2016

Hasil analisis citra satelit Landsat 8 OLI tahun akuisisi 2013 dan Landsat 8 OLI 2016, diketahui menunjukkan perubahan kelas tutupan lahan yang terjadi di kawasan TNBT. Hasil dari overlay peta tutupan lahan tahun 2013 dan 2016 dengan menggunakan metode *change detection* didapat perubahan tutupan lahan secara keseluruhan yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Perubahan tutupan lahan di TNBT periode 2013-2016

No	Keterangan	2013		2016		2013-2016	
		Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)
1.	Hutan Primer	26.655,20	18,49	26.207,80	18,176	-447,40	-0,31
2.	Hutan Sekunder	109.320,00	75,82	101.009,00	70,052	-8.311,00	-5,76
3.	Lahan Terbuka	678,41	67,04	2.356,49	1,634	1.678,08	1,16
4.	Pertanian Lahan Kering	2.961,53	2,05	3.856,81	2,675	895,28	0,62
5.	Pertanian Lahan Kering Bercampur	3.564,63	2,47	3.305,27	2,292	-259,36	-0,18
6.	Semak Belukar	1.011,93	0,70	1.538,49	1,067	526,56	0,37
7.	Awan	-	-	3.490,37	2,421	-	-
8.	Bayangan Awan	-	-	2.427,47	1,684	-	-
Total		144.191,70	100	144.191,70	100		

Selama periode 2013-2016 tutupan hutan primer mengalami penurunan yang disebabkan berubahnya hutan primer menjadi hutan sekunder seluas 4,01 ha, menjadi lahan terbuka seluas 48,03 ha, dan menjadi semak belukar seluas 14,11 ha. Total perubahan yang terjadi seluas 66,16 ha. Penurunan luas hutan primer juga disebabkan oleh adanya awan dan bayangan awan dengan masing-masing seluas 20,17 ha dan 361,07 ha. Total luas keseluruhan yang terjadi pada hutan primer sebesar 0,31 % atau 447,40 ha.

Pada periode 2013-2016 tutupan hutan sekunder mengalami penurunan. Terjadinya penurunan disebabkan tutupan hutan sekunder berubah menjadi lahan terbuka dengan luas 1.867,26 ha, menjadi pertanian lahan kering seluas 1.135,32 ha, menjadi pertanian lahan kering bercampur semak seluas 366,69 ha, dan menjadi semak belukar seluas 256,16. Total luas perubahan yang terjadi sebesar 3.625,43 ha. Penurunan luas hutan sekunder juga disebabkan adanya awan dan bayangan awan dengan masing-masing luas 3.440,19 ha dan 2.056,11 ha. Total luas keseluruhan perubahan hutan sekunder seluas 9.121,73

ha. Selama periode 2013-2016 terdapat beberapa tutupan seperti, hutan primer seluas 4,01 ha, lahan terbuka seluas 36,22 ha, pertanian lahan kering seluas 326,93 ha, pertanian lahan kering bercampur semak seluas 340,79, dan semak belukar seluas 102,34 ha yang berubah menjadi hutan sekunder. Total luas keseluruhan perubahan yang menjadi hutan sekunder sebesar 810,29 ha, dengan demikian total luas keseluruhan tutupan yang menjadi hutan sekunder dikurangi dengan total luas perubahan hutan sekunder. Didapat hasil luas perubahan tutupan hutan sekunder selama periode 2013-2016 sebesar 8.311 ha atau 5,76 %.

Analisis Perubahan Tutupan Lahan Periode 2002-2016

Hasil analisis citra satelit Landsat 7 ETM+ akuisisi tahun 2002 dan Landsat 8 OLI tahun 2016, diperoleh informasi perubahan tutupan lahan yang terjadi pada kawasan TNBT. Hasil dari overlay peta tutupan lahan tahun 2002 dan 2016 dengan menggunakan metode *change detection* didapat perubahan tutupan lahan secara keseluruhan yang disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Perubahan tutupan lahan di TNBT periode 2002-2016

No	Keterangan	2002		2016		2002-2016	
		Luasan (ha)	(%)	Luasan (ha)	(%)	Luasan (ha)	(%)
1.	Hutan Primer	32.017,80	18,51	26.207,80	18,17	-5.810	-4,03
2.	Hutan Sekunder	105.695	76,99	101.009,00	70,05	-4.686	-3,25
3.	Lahan Terbuka	223,28	0,16	2.356,49	1,634	2.133,21	1,48
4.	Pertanian Lahan Kering	2416,08	1,68	3.856,81	2,675	1.440,73	1,00
5.	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	2.810,61	1,95	3.305,27	2,292	494,66	0,34
6.	Semak Belukar	1.028,93	0,71	1.538,49	1,067	509,56	0,35
7.	Awan	-	-	3.490,37	2,421	-	-
8.	Bayangan awan	-	-	2.427,47	1,684	-	-
Total		144.191,70	100	144.191,70	100		

Selama periode 2002-2016 tutupan hutan primer mengalami penurunan yang disebabkan perubahan tutupan hutan primer menjadi hutan sekunder seluas 44.047,30 ha, menjadi lahan terbuka seluas 63,36 ha dan menjadi semak belukar seluas 43,83 ha. Total perubahan hutan primer seluas 4.154,49 ha. Perubahan terhadap hutan primer juga dipengaruhi oleh awan dan bayangan awan dengan masing-masing seluas 896,20 ha dan 759,311 ha. Total luas keseluruhan perubahan hutan primer sebesar 5.810 ha atau 4,03 %.

Tutupan hutan sekunder selama periode 2002-2016 mengalami penurunan luasan. Penurunan tersebut disebabkan berubahnya hutan sekunder menjadi lahan terbuka seluas 2.036,87 ha, menjadi pertanian lahan kering seluas 1.355,32 ha, pertanian lahan kering bercampur semak seluas 1.147,87 ha, dan semak belukar seluas 980,20 ha. Total luas perubahan keseluruhan hutan sekunder sebesar 5.520,26 ha. Perubahan hutan sekunder disebabkan dengan adanya awan dan bayangan awan yang menutupi permukaan kawasan, luas total awan dan bayangan awan tersebut sebesar 4.254,11 ha. Total keseluruhan perubahan hutan sekunder seluas 9.774,37 ha. Selama periode 2002-2016 terdapat beberapa tutupan yang berubah menjadi hutan sekunder seperti hutan primer seluas 4.047,30 ha, lahan terbuka seluas 27,77 ha, pertanian lahan kering seluas 313,36 ha, pertanian lahan kering bercampur semak

seluas 346,86 ha, dan semak belukar seluas 353,54 ha. Total keseluruhan tutupan yang berubah menjadi hutan sekunder seluas 5.088,83 ha, dengan demikian total tutupan yang menjadi hutan sekunder dikurangi dengan total perubahan hutan sekunder. Didapat hasil perubahan hutan sekunder dalam periode 2002-2016 sebesar 3,25 % atau 4.686 ha.

Selama periode 2002-2016 pertanian lahan kering bercampur semak mengalami peningkatan yang disebabkan beberapa tutupan seperti hutan sekunder seluas 1.147,87 ha, lahan terbuka seluas 59,42 ha, pertanian lahan kering seluas, 613 ha, dan semak belukar seluas 106,06 ha yang menjadi pertanian lahan kering bercampur semak. Total luas keseluruhan perubahan beberapa tutupan yang menjadi pertanian lahan kering bercampur semak sebesar 1.926,35 ha. Selama periode 2002-2016 pertanian lahan kering bercampur semak mengalami perubahan menjadi hutan sekunder seluas 346,86 ha, menjadi lahan terbuka seluas 37,70, menjadi pertanian lahan kering seluas 965,30 ha, dan menjadi semak belukar seluas 74,07 ha serta terdapat kawasan pertanian lahan kering bercampur semak tertutupi oleh awan seluas 7,76 ha. Total luas keseluruhan perubahan pertanian lahan kering bercampur semak sebesar 1.431,69 ha, dengan demikian total luas tutupan yang menjadi pertanian lahan kering bercampur semak dikurangi dengan total luas

perubahan pertanian lahan kering bercampur semak. Didapat hasil luas perubahan pertanian lahan kering bercampur semak dalam periode 2002-2016 sebesar 494,66 atau 0,34 %.

Klasifikasi Tutupan Lahan Berdasarkan Zonasi Taman Nasional Bukit Tiga Puluh

Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa hutan sekunder mendominasi tipe tutupan lahan di kawasan TNBT. Menurut Kwatrina dan Antoko (2007), fungsi TNBT sebagai salah satu kawasan konservasi penting dimana kawasan ini menjadi perwakilan dari ekosistem hutan hujan dataran rendah di Sumatera terutama bagian timur, dengan adanya penutupan lahan di daerah ini yang didominasi oleh hutan sekunder merupakan kondisi yang rawan terhadap bencana secara ekologis.

Kawasan TNBT terbagi dalam 6 zonasi yaitu zona inti, zona rimba, zona pemanfaatan, zona tradisional, zona rehabilitasi, dan zona khusus. Semua zonasi tersebut ditetapkan sesuai dengan fungsi dan peran setiap zona yang didasarkan pada kondisi di dalam kawasan TNBT. Kondisi seluruh zona tersebut tidak terlepas dari adanya gangguan dari masyarakat yang berada di dalam dan di luar kawasan. zona

inti didalam kawasan TNBT dikelilingi oleh zona rimba yang bertujuan untuk melindungi kawasan yang masih alami, agar tidak terganggu secara langsung oleh masyarakat. Zona inti sendiri merupakan areal jelajah bagi satwa-satwa yang saat ini dilindungi seperti harimau sumatra, tapir, dan satwa liar lainnya.

Zona inti memiliki fungsi sebagai habitat bagi satwa-satwa liar dan sebagai tempat penyebaran tanaman dilindungi. Hasil analisis klasifikasi citra Landsat tahun 2016 menunjukkan zona inti mengalami gangguan. Kawasan yang tadinya merupakan hutan primer, sekarang berubah menjadi hutan sekunder. Terjadinya gangguan terhadap zona inti tidak lepas adanya campur tangan manusia yang mengambil hasil berupa kayu atau non kayu dari kawasan hutan. Hasil dari overlay peta tutupan lahan tahun 2016 dengan kawasan zona inti, bahwa zona inti mengalami gangguan sebesar 303,91 ha. Gangguan tersebut dimana kawasan zona inti menjadi *bareland* (lahan terbuka) dengan luas 129,70 ha, pertanian lahan kering seluas 19,57 ha, dan Pertanian lahan kering bercampur semak dengan luas 10,55 ha, dan menjadi semak belukar 144,09 ha.

Tabel 6. Hasil overlay peta tutupan lahan dengan zona inti TNBT

No	Keterangan	Luas (ha)
1.	Awan_zona inti	1.539,69
2.	Bayangan awan_zona inti	1.184,83
3.	Hutan primer_zona inti	20.247,90
4.	Hutan sekunder_zona inti	32.313,40
5.	Lahan terbuka_zona inti	129,70
6.	Pertanian lahan kering_zona inti	19,57
7.	Pertanian lahan kering bercampur semak _zona inti	10,55
8.	Semak belukar_zona inti	144,09
Total		55.589,73

Dari Tabel 6, dapat dilihat bahwa terdapat tutupan lahan bukan hutan yang berada dalam zona inti TNBT. Tutupan lahan tersebut adalah lahan terbuka, pertanian lahan kering serta *shrubs* atau semak belukar. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi perubahan tutupan lahan di kawasan taman nasional (Achmad *et. al.*, 2016). Hasil studi yang dilakukan oleh Sinaga dan Damawan (2014) menyatakan bahwa kegiatan-kegiatan pertanian yang dilakukan pada zona inti tidak diperbolehkan, tetapi hasil analisis klasifikasi

citra satelit Landsat menunjukkan bahwa terdapat juga aktifitas perambahan dengan tujuan melakukan pertanian di lahan kering pada zona inti. Hasil penelitian Yusri *et al.* (2016) yang dilakukan di Taman Nasional Gunung Ceremai menunjukkan bahwa penyebab perambahan disebabkan oleh faktor sosial ekonomi berupa tingkat pendapatan masyarakat diluar kawasan, minimnya pengetahuan masyarakat terhadap fungsi kawasan lindung serta juga dipengaruhi oleh sikap yang ditunjukkan

oleh masyarakat terhadap adanya (keberadaan) kawasan Taman Nasional.

Zona rimba sendiri memiliki fungsi sebagai zona penyebaran tanaman-tanaman yang dilindungi dan areal jelajah bagi satwa-satwa liar. Hasil klasifikasi tutupan lahan pada citra satelit Landsat tahun 2016 menunjukkan kawasan zona rimba mengalami perubahan. Kawasan zona rimba didominasi oleh hutan sekunder yang memiliki tutupan cukup rapat. Terjadinya gangguan terhadap zona rimba tidak lepas adanya campur tangan manusia

yang mengambil hasil berupa kayu atau non kayu dari kawasan hutan serta membuka kawasan hutan untuk dijadikan areal pertanian. Hasil dari overlay peta tutupan lahan dengan kawasan zona rimba, bahwa kawasan zona rimba mengalami gangguan sebesar 4.013,17 ha. Gangguan tersebut dimana kawasan zona rimba menjadi lahan terbuka seluas 1.805,73 ha, menjadi pertanian lahan kering seluas 1.283,63 ha, berubah menjadi kelas tutupan lahan pertanian lahan kering bercampur semak dengan luas 330,94 ha, dan menjadi semak belukar 592,87 ha.

Tabel 7. Hasil overlay peta tutupan lahan dengan zona rimba TNBT

No	Keterangan	Luas (ha)
1	Awan_zona rimba	1.887,42
2	Bayangan awan_zona rimba	1.244,61
3	Hutan primer_zona rimba	5.959,50
4	Hutan sekunder_zona rimba	62.759,50
5	Lahan terbuka_zona rimba	1.805,73
6	Pertanian lahan kering_zona rimba	1.283,63
7	Pertanian lahan kering bercampur semak_zona rimba	330,94
8	Semakbelukar_zona rimba	592,87
Total		75.864,20

Zona pemanfaatan yang ada didalam kawasan TNBT dijadikan sebagai tempat wisata seperti air terjun pepunauan, bukit Tebat dan Sungai Gangsal sampai ke Dusun Sadan. Hasil dari overlay peta tutupan lahan dengan kawasan zona pemanfaatan, bahwa kawasan zona pemanfaatn mengalami gangguan sebesar

141,67 ha. Gangguan tersebut dimana kawasan zona pemanfaatan menjadi lahan/areal terbuka dengan luas 43,89 ha, menjadi pertanian lahan kering seluas 2,38 ha, menjadi Pertanian lahan kering bercampur semak seluas 20,66 ha, dan menjadi semak belukar 74,74 ha.

Tabel 8. Hasil overlay peta tutupan lahan dengan zona pemanfaatan TNBT

No	Keterangan	Luas (ha)
1.	Hutan sekunder_zona pemanfaatan	1.560,21
2.	Lahan terbuka_zona pemanfaatan	43,89
3.	Pertanian lahan kering_zona pemanfaatan	2,38
4.	Pertanian lahan kering bercampur semak_zona pemanfaatan	20,66
5.	Semak belukar_zona pemanfaatan	74,74
Total		1.701,88

Zona tradisional merupakan kawasan yang secara tradisional dimanfaatkan oleh masyarakat asli secara turun temurun sebelum kawasan ini ditetapkan sebagai Taman Nasional. Zona ini disediakan untuk dimanfaatkan masyarakat yang hidup

secara tradisional, seperti pemanfaatan hasil hutan sebagai upaya memenuhi penenuhan kebutuhan hidup harian. Hasil dari overlay peta tutupan lahan dengan kawasan zona tradisional, bahwa kawasan zona tradisional mengalami gangguan

sebesar 2.927,92 ha. Gangguan tersebut dimana kawasan zona tradisional menjadi areal terbuka dengan luasan 12,51 ha, berubah menjadi tutupan lahan pertanian

lahan kering seluas 1.653,27 ha, menjadi pertanian lahan kering bercampur semak seluas 1.138,17 ha, dan menjadi semak belukar 123,97 ha.

Tabel 9. Hasil overlay peta tutupan lahan dengan zona tradisional inti TNBT

No	Keterangan	Luas (ha)
1	Hutan sekunder_zona tradisional	1.942,56
2	Lahan terbuka_zona tradisional	12,51
3	Pertanian lahan kering_zona tradisional	1.653,27
4	Pertanian lahan kering bercampur semak_zona tradisional	1.138,17
5	Semak belukar_zona tradisional	123,97
Total		4.870,48

Zona rehabilitasi yang ada di kawasan TNBT merupakan kawasan yang telah mengalami gangguan. Gangguan tersebut disebabkan terjadinya kebakaran hutan, perambahan, dan illegal logging. Zona rehabilitasi ini diperuntukan untuk perbaikan kawasan dengan melakukan kegiatan

penanaman pohon kembali agar mendekati kondisi alaminya. Hasil overlay peta tutupan lahan tahun 2016 dengan kawasan zona rehabilitasi, bahwa kawasan ini telah beralih fungsi dari kawasan hutan berubah menjadi kawasan non-hutan dengan luasan 1.366,12 ha.

Tabel 10. Hasil Overlay Peta Tutupan Lahan dengan Zona Rehabilitasi TNBT

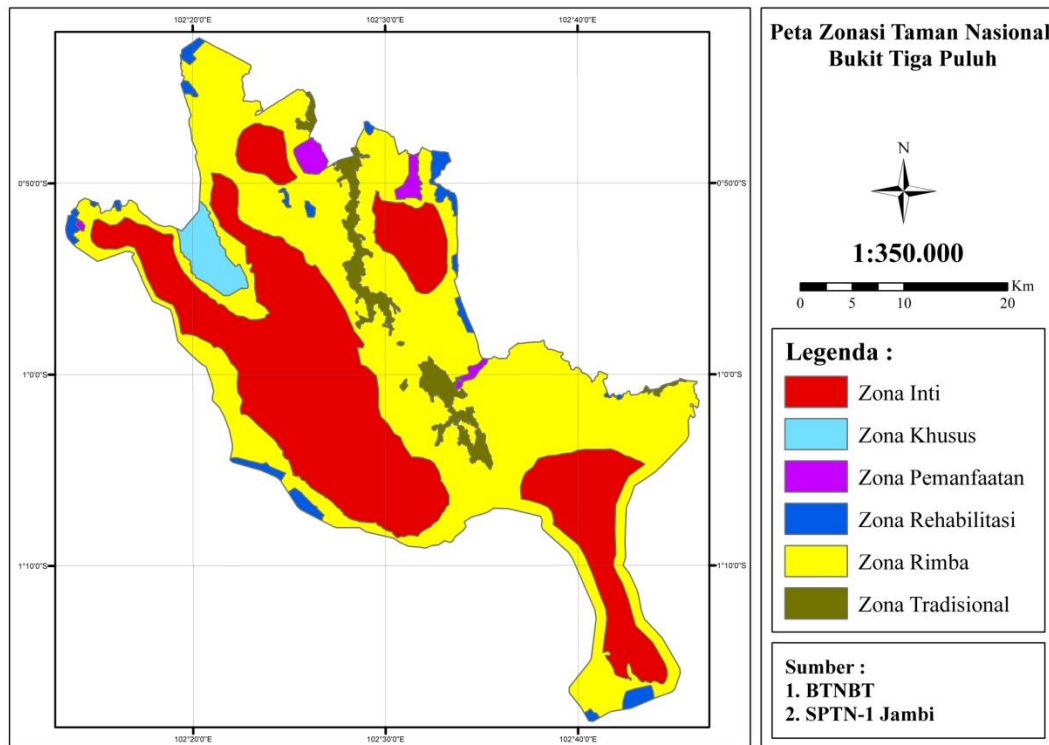
No	Keterangan	Luas (ha)
1.	Hutan sekunder_zona rehabilitasi	1.916,15
2.	Lahan terbuka_zona rehabilitasi	247,01
3.	Pertanian lahan kering_zona rehabilitasi	70,34
4.	Pertanian lahan kering bercampur semak_zona rehabilitasi	477,73
5.	Semak belukar_zona rehabilitasi	571,05
Total		3.282,27

Zona khusus di kawasan TNBT merupakan kawasan yang secara khusus dipergunakan untuk dibangunnya suatu sekolah yang berguna untuk menunjang pendidikan masyarakat sekitar kawasan. Hasil dari overlay peta tutupan lahan tahun 2016 dengan kawasan zona khusus, bahwa

zona khusus didominasi oleh pertanian lahan kering bercampur semak dengan luas 1.402,31 ha, pertanian lahan kering seluas 827, 99 ha, lahan terbuka seluas 116,74 ha, semak belukar seluas 31,53 ha, dan hutan sekunder seluas 504,19 ha.

Tabel 11. Hasil overlay peta tutupan lahan dengan zona khusus TNBT

No	Keterangan	Luas (ha)
1	Hutan sekunder_zona khusus	504.19
2	Lahan terbuka_zona khusus	116.74
3	Pertanian lahan kering_zona khusus	827.99
4	Pertanian lahan kering bercampur semak_zona khusus	1.402.31
5	Semak belukar_zona khusus	31.53
Total		2.882.76



Gambar 2. Peta Zonasi Taman Nasional Bukit Tiga Puluh

Perubahan tutupan lahan yang terjadi di TNBT diupayakan agar tidak bertambah. Berubahnya luasan hutan primer menjadi hutan sekunder atau tutupan lahan lainnya dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem, diantaranya perubahan suhu dan kelembaban yang menindikasikan kondisi iklim mikro hutan (Achmad, et. al, 2019)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan analisis klasifikasi citra Landsat, kawasan TNBT didominasi oleh tutupan hutan sekunder dengan laju perubahan tutupan lahan pada tahun 2002 sampai tahun 2016 sebesar 3,25 % atau seluas 4.686 ha. Pada tutupan hutan primer laju perubahan sebesar 4,03 % atau 5.810 ha. Pada tutupan lahan terbuka laju perubahan mengalami peningkatan sebesar 1,48 % atau 2.133,21 ha, laju perubahan tutupan pertanian lahan kering sebesar 1 % atau 1.440,73 ha, laju perubahan tutupan pertanian lahan kering bercampur semak sebesar 0,34 % atau 494,66 ha, dan laju perubahan tutupan semak belukar sebesar 0,35 % atau 509,56 ha. Hasil klasifikasi

pada zona pengelolaan, zona inti diperoleh bahwa zona ini didominasi oleh hutan primer dan hutan sekunder sedangkan di zona rimba sudah ada penutupan selain hutan seperti pertanian, semak belukar dan lahan terbuka sebesar 0.05%.

Saran

Untuk meningkatkan tingkat kedetilan klasifikasi tutupan lahan, diperlukan citra satelit dengan resolusi spasial yang lebih baik atau tinggi untuk mengelaskan tutupan lahan yang ada di TNBT.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Jambi dan Fakultas Kehutanan Universitas Jambi atas dukungan fasilitas dan dana skema penelitian PNPB Tahun 2017 Fakultas Kehutanan UNJA.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, E. Nursanti, Mora, A.M. 2016. Perubahan Penutupan Lahan Dan Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Perubahan Di Kawasan Taman Nasional Berbak Provinsi Jambi. *Prosiding Seminar Nasional Peran Geospasial dalam Membingkai NKRI* 2016. Badan Informasi Geospasial. Bogor. Indonesia: 309-321.
- Achmad, E., Hamzah, Albayudi, Bima. 2019. Indeks Kelembaban Taman Nasional Bukit Tiga Puluh Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Prosiding Seminar Nasional Geomatika 2018: Penggunaan dan Pengembangan Produk Informasi Geospasial Mendukung Daya Saing Nasional*. Bogor. Indonesia.
- Diyono. 2001. Kajian Kualitas Interpretasi Citra Gabungan Untuk Mengetahui Perubahan Liputan Lahan. Tesis. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Indarto dan Faisol A. 2009. Identifikasi dan Klasifikasi Perubahan Lahan Menggunakan Citra Aster. *Jurnal Media Teknik Sipil*. Volume IX. Januari 2009.
- Khalil B. 2009. Analisis Perubahan Penutupan Lahan Di Hutan Adat Kasepuhan Citorek Taman Nasional Halimun Salak. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kwatrina RT dan Antoko BS. Rasionalisasi Zonasi Taman Nasional Bukit Tiga Puluh: Penerapan Kriteria dan Indikator Zonasi Serta Tingkat Sensitivitas Ekologi. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Volume IV. No 4: 391-407. Juni 2007.
- Lillesand dan Kiefer. 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Terjemahan dari: *Remote Sensing and Image Interpretation*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Noviansyah MT. 2000. Kajian Penutupan Lahan Dengan Memanfaatkan Penginderaan Jauh Di Wilayah Pesisir Teluk Banten. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rencana Pengelolaan Jangka Panjang Balai Taman Nasional Bukit Tiga Puluh. 2015. Taman Nasional Bukit Tiga Puluh. Rengat.
- Sampurno RM dan Thoriq A. 2016. Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) di Kabupaten Semarang. *Jurnal Teknotan*. Volume X. Nomor 2. November 2016.
- Sinaga, R.P., Darmawan, A. 2014. Perubahan Tutupan Lahan Di Resort Pugung Tampak Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). *Jurnal Sylva Lestari* Vol. 2 No. 1. (77—86)
- Yusri, A., Basuni, S., Lilik Budi Prasetyo. 2012. Analisis Faktor Penyebab Perambahan Kawasan Taman Nasional Gunung Ciremai . *Media Konservasi* Vol. 17, No. 1 : 1 – 5