

ANALISIS PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT DI TAMAN HUTAN RAYA SULTAN ADAM

Analysis of Change Land Appearance Using Landsat Image in The Sultan Adam's Forest Park

Ahmad Fuady, Ahmad Jauhari dan Syam'ani
Jurusan Kehutanan
Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *Forests are an ecosystem that has a natural wealth with the availability of various services and goods that can be utilized for economic, socio-cultural and ecological protection. As time goes by, the condition of forest areas when viewed from the closure of vegetation experiencing rapid changes and dynamic in accordance with the development and forest disturbance. The development of land cover changes that occur can be known by using remote sensing technology or geographic information system (GIS). This study aims to analyze land cover in 2013 and 2016, and to analyze land cover changes in the period 2013-2016. Based on the purpose, this research is descriptive research. The research was carried out at Sultan Adam's Forest Park, Banjar district. Primary data includes Landsat Image 8 years 2013 and 2016, boundary of TAHURA area. Method of data analysis by Supervised Analysis using SCP tools. Taking data on field observation by Insidental sampling. The accuracy test results on land cover in 2013 as whole is 99.75% and the accuracy test on land cover in 2016 on the whole is 100%. Changes occurring in the period of 2013-2016 dominated reforestation of 10048.67 Ha every year and a cover changes of -10046 Ha every year. While for the rate of change that occurs for each year in TAHURA area is 2.67 ha.*

Keywords: *Land Cover Change; GIS; TAHURA; Landsat 8; SCP*

ABSTRAK. Hutan merupakan suatu ekosistem yang memiliki kekayaan alam dengan tersedianya berbagai jasa dan barang yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan ekonomi, sosial-budaya dan perlindungan ekologis. Seiring berjalannya waktu, kondisi kawasan hutan jika dilihat dari penutupan vegetasinya mengalami perubahan yang cepat dan dinamis sesuai dengan adanya perkembangan pembangunan dan gangguan hutan. Perkembangan terhadap perubahan penutupan lahan yang terjadi dapat diketahui dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh atau sistem informasi geografis (SIG). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penutupan lahan pada tahun 2013 dan 2016 serta menganalisis perubahan tutupan lahan pada periode 2013-2016. Berdasarkan tujuan, penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di Taman Hutan Raya Sultan Adam, Kabupaten Banjar. Data primer adalah Citra landsat 8 tahun 2013 dan 2016, batas areal TAHURA. Metode analisa data dengan cara *Supervised Analysis menggunakan tools SCP*. Pengambilan data pada observasi lapangan dengan cara *Insidental sampling*. Hasil uji akurasi pada penutupan lahan tahun 2013 secara keseluruhan adalah 99,75% dan uji akurasi pada penutupan lahan tahun 2016 secara keseluruhan adalah 100%. Perubahan yang terjadi pada periode 2013-2016 dominan mengalami reforestasi sebesar 10048.67 Ha setiap satu tahunnya dan penutupan yang mengalami perubahan sebesar -10046 Ha pertahunnya. Sedangkan untuk laju perubahan yang terjadi untuk tiap tahunnya padan kawasan TAHURA yaitu 2,67 Ha.

Kata Kunci : Perubahan Penutupan Lahan; SIG; TAHURA; Landsat 8; SCP

Penulis untuk korespondensi, surel: afuady41@gmail.com

PENDAHULUAN

Penutupan lahan merupakan suatu kondisi penampakan permukaan bumi yang diamati dan digunakan untuk mendeteksi suatu perubahan lahan yang sebelumnya telah dianalisis. Perubahan penutupan lahan

merupakan keadaan suatu lahan yang karena manusia mengalami kondisi yang berubah pada waktu yang berbeda. (Lillesand & Kiefer, 1990)

Analisis penutupan dan penggunaan lahan merupakan tahapan awal untuk memahami keruangan suatu area atau objek penelitian melalui bantuan citra satelit

dan teknik penginderaan jauh, serta fitur-fitur alami. (Hendarto, 2010)

Citra Penginderaan Jauh merupakan gambaran yang tampak dari suatu objek yang diamati yang diperoleh dari hasil proses alat perekaman sensor atau alat pantul lainnya yang berupa gambaran planimetriknya citra *landsat*. Aplikasi penginderaan jauh sesuai dengan sifatnya yang multiguna sehingga penggunaannya dapat disesuaikan dengan kepentingan dan kebutuhan dari pengguna itu sendiri (Pranomo, 2010).

Landsat 8 disebut sebagai satelit dengan misi melanjutkan *landsat 7* dengan spesifikasi tambahan. Ini terlihat dari karakteristiknya yang mirip dengan *landsat 7*, baik resolusinya (spasial, temporal, spektral), metode koreksi, ketinggian terbang maupun karakteristik sensor yang dibawa. Seperti dipublikasikan oleh USGS, satelit *landsat 8* terbang dengan ketinggian 705 km dari permukaan bumi dan memiliki area scan seluas 170 km x 183 km (Purwanto, 2015)

Berdasarkan beberapa ulasan permasalahan tersebut melatarbelakangi penulis untuk mencoba melakukan penelitian tentang analisis perubahan penutupan lahan menggunakan citra *landsat* di taman hutan raya sultan adam. Dan tujuan dari penelitian tersebut adalah menganalisis penutupan lahan pada tahun 2013 dan 2016, serta menganalisis perubahan penutupan lahan. Penelitian diharapkan dapat menjadikan acuan bagi pengguna dalam *monitoring* perubahan penutupan lahan dan sumbangan bagi ilmu pengetahuan khususnya terkait teknologi penginderaan jauh atau sistem informasi geografis (SIG) untuk mengetahui perubahan penutupan lahan, serta membuat kebijakan atas terjadinya perubahan penutupan lahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Taman Hutan Raya Sultan Adam dengan waktu penelitian selama 10 bulan. Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu Citra Landsat 8 perekaman 19 juni tahun 2013 dan 8 april tahun 2016, serta batas Taman Hutan Raya Sultan Adam. Sedangkan peralatan yang digunakan yaitu

alat tulis, GPS *Garmin/ GPS Essential*, Kamera yang mencakup spesifikasi *Geotag*, Laptop yang dilengkapi program *Semi Automatic Classification Plugin*, *Quantum Gis*, dan WPS. Pengambilan sampel menggunakan teknik *insidental sampling*. Pengolahan data menggunakan metode *supervised analysis*.

Tahapan penelitian dimulai dengan persiapan citra *landsat 8* dengan mengunduhnya *earthexplorer.usgs.gov*, Data *landsat* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Provinsi Kalimantan Selatan khususnya pada Taman Hutan Raya Sultan Adam Kabupaten Banjar. Citra *landsat 8* ini terbagi menjadi beberapa band maka harus dilakukan proses *stack band* agar bandnya menjadi satu dengan menggunakan *software quantum gis* pada tools SCP (*Semi Automatic Classification Plugin*) . Kemudian setelah itu masuk pada tahap *band* komposit yaitu menyusun kombinasi band 432 dengan tujuan mendapatkan hasil warna natural agar warna tampak seperti keadaan dilapangan.

Pengolahan klasifikasi data *landsat* dilakukan dengan membuat *ROI (Region Of Interest)* atau semacam contoh sampel untuk mengklasifikasikan penutupan lahan. Semakin banyak *ROI* yang dibuat maka sebaik pula hasil yang didapatkan tetapi untuk penggunaan pada penelitian ini minimal 3 *ROI* untuk tiap satu contoh penutupan lahan. Algoritma yang digunakan dalam klasifikasi penutupan lahan ini adalah *minimum distance*.

Hasil pengklasifikasian ini di uji dulu untuk matrik kesalahan dan bilangan kappanya apakah sudah mendekati dengan kebenarannya atau belum. Jika dikatakan sudah mendekati yaitu minimal 80% maka hasil sudah tidak diragukan lagi. Setelah proses ini masuk pada tahap *land cover change* yaitu suatu *tools* yang digunakan untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada penutupan lahan selama periode 2013-2016. Observasi dan wawancara juga digunakan dalam penelitian guna untuk mendukung hasil dari analisis perubahan penutupan lahan ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penutupan Lahan

satelit pada tahun 2013 dengan cara *supervised analysis*, maka didapat hasil seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji akurasi terhadap hasil penutupan lahan dari interpretasi citra

Tabel 1. Hasil uji akurasi penutupan lahan dari interpretasi citra landsat 8 pada 19 juni 2013

Matriks Kesalahan									
Acuan									
Klasifikasi	Tidak Terklasifikasi	Awan	Hutan	Lahan Terbuka	Permukiman	Pertanian	Semak Belukar	Tubuh Air	Total pixel
Tidak Terklasifikasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Awan	0	10143	0	0	0	0	0	0	10143
Hutan	0	0	91	0	0	0	0	0	91
Lahan Terbuka	0	0	0	5	0	0	0	0	5
Permukiman	0	0	0	0	4	0	0	0	4
Pertanian	0	0	0	0	0	6	0	0	6
Semak Belukar	0	0	0	0	0	2	3	0	5
Tubuh Air	0	0	0	0	1	0	0	5	6
Total pixel	0	10143	91	5	5	8	3	5	10737
Akurasi Keseluruhan [%] = 99.75									
Akurasi Kelas tidak terklasifikasi	[%] = nan		Akurasi Pengguna	[%] = nan		Kappa	= nan		
Akurasi Kelas Awan	[%] = 100.0		Akurasi Pengguna	[%] = 100.0		Kappa	= 1.0		
Akurasi Kelas Hutan	[%] = 100.0		Akurasi Pengguna	[%] = 100.0		Kappa	= 1.0		
Akurasi Kelas Lahan Terbuka	[%] = 100.0		Akurasi Pengguna	[%] = 100.0		Kappa	= 1.0		
Akurasi Kelas Permukiman	[%] = 80.0		Akurasi Pengguna	[%] = 30.76		Kappa	= 0.30		
Akurasi Kelas Pertanian	[%] = 75.0		Akurasi Pengguna	[%] = 100.0		Kappa	= 1.0		
Akurasi Kelas Semak Belukar	[%] = 100.0		Akurasi Pengguna	[%] = 17.64		Kappa	= 0.17		
Akurasi Kelas Tubuh Air	[%] = 100.0		Akurasi Pengguna	[%] = 62.5		Kappa	= 0.62		

Sumber : Hasil matriks kesalahan dari pengolahan data *landsat* Tahun 2013

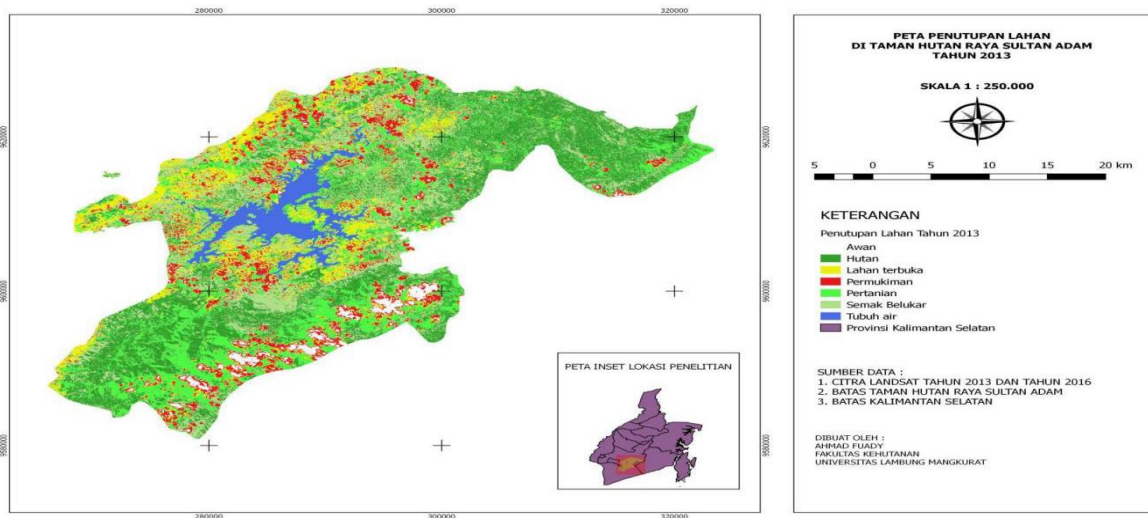
Tabel 1 ini menjelaskan tentang seberapa besar nilai akurasi dan nilai kappa pada intepretasi penutupan lahan dengan menggunakan citra *landsat* 8 pada tahun 2013. Nilai akurasi paling tinggi mencapai 100% pada penutupan awan, hutan, lahan terbuka, semak belukar, dan tubuh air. Nilai akurasi paling terendah mencapai 17.64% pada penutupan lahan semak belukar. Nilai

akurasi mencapai 100% ini bisa didapatkan dengan melakukan beberapa kali pengulangan pada proses pendigitasian. Sedangkan untuk nilai akurasi yang rendah ini disebabkan terjadinya deliniasi pada proses digitasi pada beberapa penutupan lahan. Matriks kesalahan pada tahun 2013 ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan akurasi tinggi tapi secara segi pengguna

masih kurang karena nilai akurasi pada pengguna tidak semuanya mencapai 100%.

Berdasarkan data penutupan lahan tahun 2013, tipe penutupan lahan yang paling luas adalah penutupan lahan hutan sebesar 38811 ha 32.89% yang diikuti dengan semak belukar sebesar 22072 ha 18.70%, luas lahan terbuka sebesar 14187 ha 12.05 %, luas lahan pertanian 23716 ha 20.10%, luas permukiman 10664 ha 9.04% dan luas tubuh air 6179 ha 5.23%. Kondisi lahan tahun 2013 dapat dikatakan berada pada kondisi yang memprihatinkan sebagai akibat

dari adanya krisis ekonomi dan majunya infrastuktur serta bertambahnya jumlah penduduk. Hal ini menyebabkan adanya tekanan fisik berupa perambahan secara besar-besaran terhadap kawasan hutan. Perambahan ini berimplikasi terhadap banyaknya jejak perambahan yang ditemukan selama penelitian yang ditandai dengan bergamnya jenis vegetasi penyusun hutan dan semak belukar. Hasil klasifikasi penutupan lahan pada tahun 2013 dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Penutupan Lahan Tahun 2013

Berdasarkan hasil uji akurasi terhadap hasil penutupan lahan dari interpretasi citra

satelit pada tahun 2016 dengan cara *supervised analysis*, maka didapat hasil seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji akurasi penutupan lahan dari interpretasi citra *landsat* 8 pada 9 april 2016

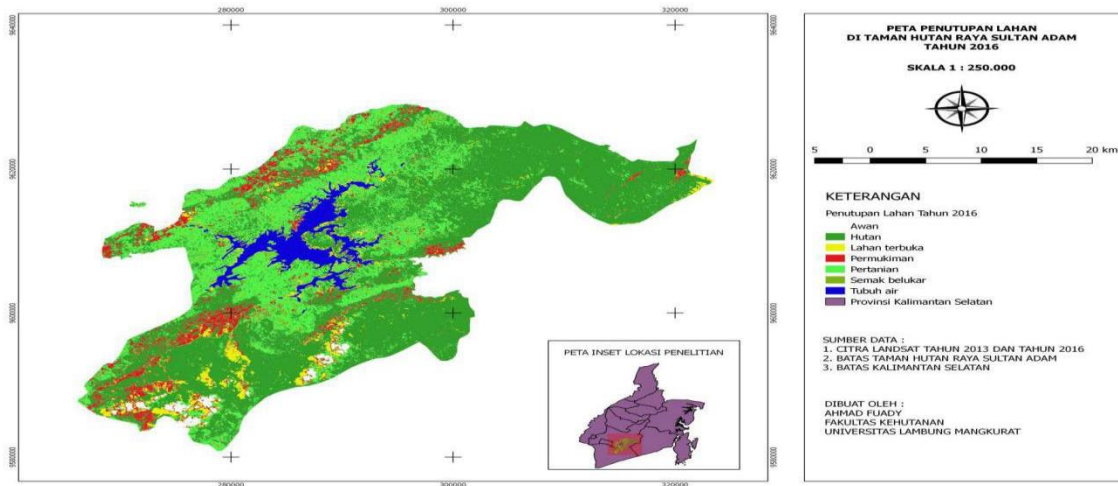
Matriks Kesalahan									
Acuan									
Klasifikasi	Tidak Terklasifikasi	Awan	Hutan	Lahan Terbuka	Permukiman	Pertanian	Semak Belukar	Tubuh Air	Total Pixel
Tidak Terklasifikasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Awan	0	3766	0	0	0	0	0	0	3766
Hutan	0	0	7	0	0	0	0	0	7
Lahan Terbuka	0	0	0	15	0	0	0	0	15
Permukiman	0	0	0	0	9	0	0	0	9
Pertanian	0	0	0	0	0	8	0	0	8
Semak Belukar	0	0	0	0	0	0	157	0	157
Tubuh Air	0	0	0	0	0	0	0	40	40
Total pixel		3766	7	15	9	8	157	0	40
Akurasi Keseluruhan [%] = 100.0									
Akurasi Kelas tidak terklasifikasi	[%] = nan			Akurasi Pengguna	[%] = nan			kappa	= nan
Akurasi Kelas Awan	[%] = 100.0			Akurasi Pengguna	[%] = 100.0			kappa	= 1.0
Akurasi Kelas Hutan	[%] = 100.0			Akurasi Pengguna	[%] = 100.0			kappa	= 1.0
Akurasi Kelas Lahan Terbuka	[%] = 100.0			Akurasi Pengguna	[%] = 100.0			kappa	= 1.0
Akurasi Kelas Permukiman	[%] = 100.0			Akurasi Pengguna	[%] = 100.0			kappa	= 1.0
Akurasi Kelas Pertanian	[%] = 100.0			Akurasi Pengguna	[%] = 100.0			kappa	= 1.0
Akurasi Kelas Semak Belukar	[%] = 100.0			Akurasi Pengguna	[%] = 100.0			kappa	= 1.0
Akurasi Kelas Tubuh Air	[%] = 100.0			Akurasi Pengguna	[%] = 100.0			kappa	= 1.0

Sumber : Hasil matriks kesalahan dari pengolahan data *landsat* Tahun 2016

Tabel 2 ini menjelaskan tentang seberapa besar nilai akurasi dan nilai kappa pada intepretasi penutupan lahan dengan menggunakan citra landsat 8 pada tahun 2016. Nilai akurasi paling tinggi mencapai 100% pada semua penutupan lahan. Nilai akurasi paling terendah mencapai 100% pada semua penutupan lahan. Nilai akurasi mencapai 100% ini bias didapatkan dengan melakukan 25 kali pengulangan pada proses pendigitasian.

Berdasarkan kondisi penutupan lahan tahun 2016, penutupan lahan hutan masih dominan namun meningkat sebesar 70042 ha 59.40%, yang diikuti dengan semak belukar mencapai 3095 ha 2.62%, lahan terbuka sebesar 4471 ha 3.79%, lahan pertanian 24979 ha 21.18%, luas permukiman 7956 ha 6.74%, dan luas tubuh

air 6106 ha 5.17%, pada tahun 2016, selain luasan hutan meningkat, luasan semak belukar juga meningkat pula. Hal ini mengindikasikan bahwa luasan hutan yang mengalami peningkatan pada satu daerah selama 3 tahun terakhir tetap diikuti oleh aktivitas sejumlah agen, dapat berupa individu, kelompok individu, atau institusi yang secara langsung mengkonversi lahan hutan menjadi penggunaan lain sehingga kualitas dan luas hutan menurun (Suhendang 2002). Haryani (2011) menyatakan bahwa luas hutan itu tetap ada dan daya dukung hutan bersifat terbatas, sedangkan kebutuhan manusia akan terus meningkat yang menyebabkan terjadinya penurunan luas dan kualitas hutan. Hasil klasifikasi penutupan lahan pada tahun 2016 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Penutupan Lahan Tahun 2016.

Perubahan Penutupan Lahan

Berdasarkan hasil dari klasifikasi penutupan lahan pada tahun 2013 dan 2016

maka di dapatkan kondisi perubahan Penutupan lahan yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kondisi Perubahan Penutupan Lahan Taman Hutan Raya Sultan Adam Sultan Adam Mandiangin Tahun 2013 - 2016

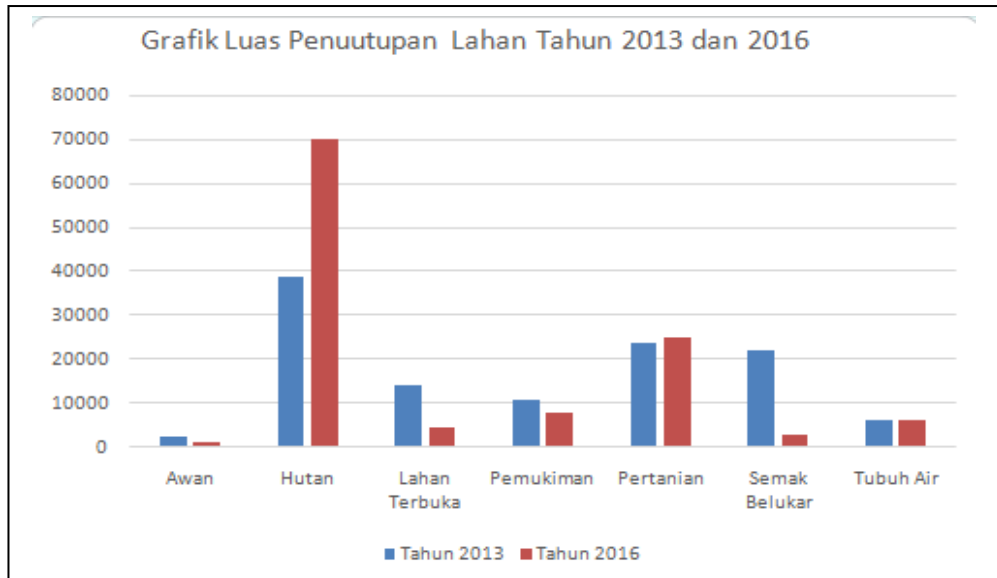
No	Penutupan Lahan	2013		2016		Perubahan 2013-2016	
		Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
1	Awan	2340	1.98	1255	1.06	-1085	-0.92
2	Hutan	38811	32.89	70042	59.40	31231	26.51
3	Lahan Terbuka	14187	12.02	4471	3.79	-9716	-8.23
4	Permukiman	10664	9.04	7956	6.74	-2708	-2.3
5	Pertanian	23716	20.10	24979	21.18	1263	1.08
6	Semak Belukar	22072	18.70	3095	2.62	-18977	-16.08
7	Tubuh Air	6179	5.23	6106	5.17	-73	-0.06
Grand Total		117969	100	117904	100	-65	

Sumber : Hasil pengolahan analisa data

Keterangan :

*) Tanda minus (-) : Penurunan terhadap luas masing- masing penutupan lahan 2013-2016

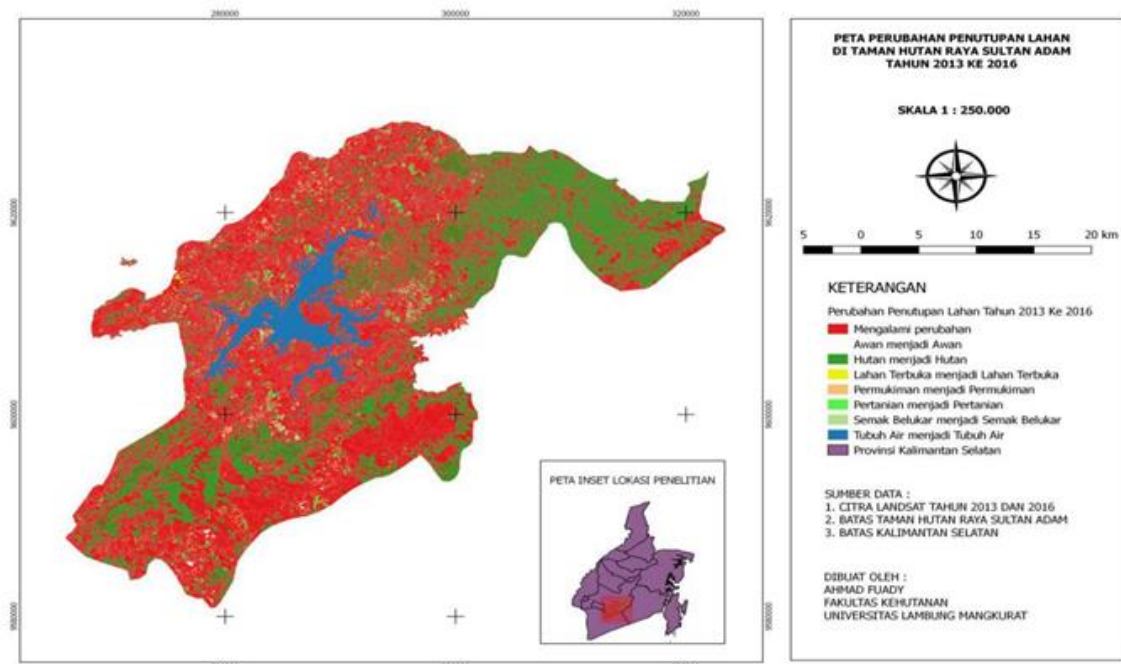
Perubahan penutupan lahan ini juga disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Persentase Penutupan Lahan Tahun 2013 dan 2016

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa penutupan lahan ada yang mengalami perubahan salah satunya yaitu hutan dan semak belukar. Pada hutan ini mengalami perubahan yang bagus karena selama 3 tahun belakangan ini pemerintah giat melakukan penanaman/ reboisasi,

intensitas hujan yang tinggi sehingga menyebabkan kelembaban yang tinggi pula dan sudah jarang terjadinya kebakaran. Hasil klasifikasi perubahan penutupan lahan untuk tahun 2013-2016 dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2013 - 2016

Selanjutnya dalam kurun waktu 2013 - 2016 telah terjadi peningkatan dan penurunan luas wilayah penutupan lahan yang terdapat dalam kawasan Taman Hutan

Raya Sultan Adam (lihat tabel). Status hutan kawasan Taman Hutan Raya Sultan Adam dalam kurun waktu 2013-2016 dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Status hutan kawasan Taman Hutan Raya Sultan Adam periode 2013-2016

Status Hutan	Luas (Ha)	Luas per Tahun (Ha)	Laju Perubahan per Tahun (Ha)
Perubahan Penutupan	-30.211	-10.470	399.33
Reforestasi	31.409	10.070	

Hasil analisis citra *landsat* menunjukkan tipe Penutupan lahan berupa hutan masih mendominasi Penutupan lahan di Taman Hutan Raya Sultan Adam dengan luas sebesar 116.000 ha dengan *buffer* 100 m. Banyak terjadi perubahan seperti awan menjadi hutan, hutan menjadi semak belukar, lahan terbuka menjadi tubuh air dan lainnya lagi. Itu semua terjadi karena adanya tumpang tindih waktu mengklasifikasikan citranya dan juga karena bentuk citra piksel atau kotak jadi tidak akan sepenuhnya sama dengan yang dilapangan.

Perambahan oleh masyarakat berpotensi mengakibatkan perubahan yang besar bagi pengurangan luasan hutan karena dilakukan secara bertahap, menyebar secara luas pada beberapa titik dalam kawasan hutan, tanpa izin dan terkadang tanpa disertai dengan pengawasan yang ketat dari pemegang kuasa atas lahan hutan tersebut. Faktanya, masyarakat cenderung kurang memahami/ tidak mengindahkan kebijakan dan aturan yang berlaku serta tidak ada tanggung jawab setelah perambahan yang dilakukan (Kanninen 2009). Tindakan yang

telah dilakukan oleh Dinas Kehutanan dalam menangani permasalahan di Taman Hutan Raya Sultan Adam, diantaranya patroli rutin, penyuluhan dan pengusiran perambahan dari dalam kawasan.

Terlihat pada penampakan citra dimana lahan yang semestinya masih menjadi batas kawasan hutan, sampai saat ini telah ditanami oleh masyarakat sebagai perluasan area PHBM. Secara aktual, hal ini disebabkan oleh tidak jelasnya tanda-tanda fisik batas kawasan hutan di lapangan sehingga sering beresiko terhadap klaim kepentingan yang tak jarang menimbulkan konflik kepemilikan lahan (Royana, 2013). Oleh karenanya, kejadian ini memungkinkan lahan yang diolah setiap responden dapat menjadi bagian dari perluasan lahan perhutani ke lahan Taman Hutan Raya Sultan Adam tersebut. Selain itu, desa- desa sampel kemungkinan memiliki andil dalam kejadian Perubahan Penutupan sebab desa- desa tersebut berbatasan dengan kawasan Taman Hutan Raya Sultan Adam. Jumlah kepala rumah tangga menurut status kepemilikan lahan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Jumlah kepala rumah tangga menurut status kepemilikan lahan

Desa	Kepemilikan Lahan		Total
	Tidak Punya	Milik Sendiri	
Tidak Perubahan Penutupan	4	2	6
Perubahan Penutupan	3	6	9
Total	7	8	15

Hasil penelitian Rakhmawati (2003) menyebutkan manfaat kelestarian hutan dan dampak kerusakan hutan bahwa luas kepemilikan lahan pertanian berpengaruh nyata terhadap terjadinya kerusakan hutan, dimana pertambahan 1 ha luas kepemilikan lahan pertanian tiap satu orang petani akan meningkatkan kerusakan hutan sebesar Rp

239.421.100 di KPH Jatirogo. Senoaji (2011) menyatakan lahan pertanian sebagai penghasil pangan memiliki luasan yang terbatas, sehingga alternatif utama untuk pemenuhan kebutuhan pangan adalah mengkonversi lahan hutan menjadi lahan pertanian. Selanjutnya, Ali Djajono (2009) menyebutkan bahwa perambahan kawasan

hutan lebih disebabkan kurangnya lahan usaha masyarakat sekitar hutan.

Penjelasan di atas mengindikasikan bahwa meningkatnya aktifitas pertanian akan mendorong peningkatan luas kebutuhan lahan yang berakibat pada konversi di berbagai penutupan lahan menjadi lahan budidaya. Terlebih dengan harga kebutuhan rumah tangga yang cenderung meningkat dari waktu ke waktu, maka para petani dituntut untuk terus berupaya meningkatkan usaha pertanian mereka sehingga pencarian lahan subur akan terus diupayakan demi meningkatkan hasil panen dan lahan hutan akan terus digarap. Dengan demikian, perlu adanya penyuluhan mengenai upaya peningkatan hasil panen, khususnya melalui diversifikasi komoditi dan pentingnya sosialisasi secara berkala kepada masyarakat. Di sisi lain, pengawasan yang ketat dan penegakan hukum yang tegas serta peningkatan peran dan kerjasama dari pemerintah daerah, pengelola BKSDA, dan para pemangku kepentingan lainnya dalam menggandeng masyarakat desa hutan akan memacu mereka dalam hal mengurangi ketergantungan terhadap sumberdaya hutan dan perambahan kawasan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, kesimpulan yang dapat diambil yaitu Analisis pada penutupan lahan tahun 2013 didapatkan nilai akurasi secara keseluruhan 99% dan pada penutupan lahan tahun 2016 didapatkan nilai 100%, serta Luas lahan yang mengalami perubahan pada tahun 2013-2016 yaitu lahan mengalami Perubahan Penutupan sebesar -10.470 Ha dan lahan mengalami Reforestasi sebesar 10.070 Ha pertahunnya . Serta laju perubahan yang terjadi sebesar 399.33 Ha setiap tahunnya serta Penyebab terjadinya perubahan Penutupan lahan dominan disebabkan oleh lahan yang mengalami Reforestasi.

Saran

Melihat dari hasil penelitian ini maka untuk perubahan penutupan lahan pada beberapa tahun ke depan harus tetap dilakukan sebagai upaya pencegahan

Perubahan Penutupan di Taman Hutan Raya Sultan Adam Mandiangin dan mengingat pendapatan dan status kepemilikan lahan merupakan faktor sosial ekonomi penyebab Perubahan Penutupan dan masyarakat akan selalu hidup berdampingan dengan hutan, maka perlu dilakukan upaya pendekatan terhadap sosial ekonomi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Djajono, A.2009. Persoalan Sosial Ekonomi Seputar Kawasan Hutan “ Perambahan Kawasan”. Artikel. Wednesday, 28 Mei 2014 08.30
- Haryani, P. 2011. Perubahan Penutupan/Penggunaan Lahan Dan Perubahan Garis Pantai Di DAS Cipunagara Dan Sekitarnya, Jawa Barat. Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hendarto. 2010. Kajian Perubahan Penutupan Lahan Tahun 1989-2016 Pada Kawasan Hutan Mangrove Muara Kubu Berdasarkan Citra Landsat. Universitas Gajah Mada.
- Kanninen, Murdiyarso, Seymour, Angelsen, Wunder, German. 2009. Apakah hutan dapat tumbuh di atas uang? Implikasi penelitian deforestasi bagi kebijakan yang mendukung REDD. Perspektif Kehutanan No. 4 CIFOR. Bogor.
- Lillesand dan Kiefer, 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Alih Bahasa R. Dubahri. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Purwanto, Ajun. 2015. Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Di Kecamatan Silat Hilir KabupatenKapuas Hulu. Jurnal Edukasi Vol 13 No 1 Juni 2015.
- Pranomo, Chandra. 2010. Aplikasi Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografi Untuk Estimasi Harga Lahan Di Kecamatan Godean. Tugas Akhir. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Rakhmawati. 2003. Analisis Sosial Ekonomi Kerusakan Hutan di KPH (Kesatuan Pemangku Hutan) Jatirogo Perum

Perhutani Unit II Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

Royana. 2013. Panduan Kelestarian Ekosistem Untuk Pemanfaatn Panas Bumi. Yayasan WWF Indonesia. Jakarta.

Suhendang. 2002. Pengantar Ilmu Kehutanan. Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan (YPFK). Bogor.