

Pemodelan Spasial Deforestasi Di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolago Tanggunung Provinsi Sulawesi Tengah

Rhamdhani¹⁾, Akhbar dan Hasriani

¹ Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako

² Dosen Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako

Email: fia.nurmiati12@gmail.com

Abstract

This research intend to analyzing the process of deforestation, constraction of deforestation model and analyzing the factors of deforestation in protection forest management unit (PFMU) Unit VI Dolago Tanggunung Central Sulawesi. This research was carried out with analyzing change to cover the land by using landsat imagery. Deforestation analysis was carried out by making a spatial model using six factors namely distance from road, distance from river, slop, elevation, settlement, and population density using the Binary Logistic Regression method from January to April 2019. Results of land cover classification period of 2007 had a class namely primary dryland forest, secondary dryland forest, dryland agriculture, mixed dryland agriculture, rice fields, and shrubs. While the period of 2017 primary dryland forest, secondary dryland forest, dryland agriculture, mixed dryland agriculture, settlements and shrubs. The choosen model had the greatest score of goodness of fit and chi square. The results of binary logistic regression showed the score of goodness of fit was 27425017.29 the chi square score was 34341,2655 and pseudo r2 was 0.2091 greater than 0.2 which shown the model was feasible to use. The establishment of a spatial model of deforestation in the Protection Forest Management Unit (PFMU) Unit VI Dolago Tanggunung produce 5 variable factors consisting of accessibility aspects namely elevation, population density, river, slope, road. Logit (p) = -3.99930582 + 0.00000894 (x1) - 0,00022225 (x2) + 0,000000 (x3) + 0,00049952 (x4) + 0,000000 (x5)

Keywords : Spatial Modeling, Deforestation, Protection Forest Management Unit (PFMU), Binary Logistic Regression

PENDAHULUAN

Hutan merupakan salah satu sumberdaya alam yang banyak memberikan manfaat bagi mahluk hidup baik secara ekologi maupun ekonomi. Namun jika pemanfaatan hutan tidak dilakukan dengan baik maka dapat menimbulkan terjadinya kerusakan hutan. Salah satu penyebab kerusakan hutan adalah deforestasi. Deforestasi menurut FAO (2000) adalah konversi hutan menjadi penggunaan lain dengan penutupan tajuk di bawah 10 persen

Aktivitas manusia menjadi salah satu penyebab utama terjadinya deforestasi dan dapat berkaitan langsung dengan aktor atau pelakunya (Affandi, 2016). Namun, penyebab deforestasi oleh aktivitas manusia tidak semata hanya berdasarkan agen/pelaku secara tunggal melainkan cenderung

terdapat keterkaitan antar pelaku dan adanya penyebab yang mendasari (Angelsen dan Kaimowitz 1999; Geist dan Lambin 2002)

Deforestasi yang terjadi akibat dari aktivitas manusia diakibatkan oleh adanya peningkatan jumlah penduduk dimana banyak menyebabkan alih fungsi kawasan hutan.

Kondisi yang terjadi di kawasan Hutan Lindung di wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolago Tanggunung telah mengalami perubahan fungsi kawasan hutan akibat adanya penggunaan lahan. Kegiatan masyarakat dalam mengalih fungsikan kawasan Hutan Lindung merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya deforestasi. Dimana salah faktor tersebut peningkatan jumlah penduduk sehingga kebutuhan akan lahan menjadi meningkat pula.

Sumitro, 2000 berpendapat bahwa faktor mendasar yang menyebabkan penjarahan hutan adalah kemiskinan masyarakat sekitar kawasan hutan. Selain itu, penyebab penjarahan hutan adalah penambahan jumlah penduduk pada kelompok usia kerja tetapi tidak diimbangi dengan penyediaan lapangan pekerjaan. Hal ini menyebabkan peningkatan kegiatan penebangan liar dengan alasan untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka (Hartanti 2004). Kondisi ini dapat mendesak terjadinya konversi hutan menjadi lahan pertanian dan pemukiman.

Permasalahan tersebut dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya deforestasi. Dampak yang ditimbulkan dengan terjadinya deforestasi menyebabkan penurunan fungsi hutan, hilangnya keanekaragaman hayati dan rusaknya habitat alami flora dan fauna endemik. Mengingat besarnya dampak yang ditimbulkan terkait deforestasi. Agar kajian ini ditujukan untuk ketersediaan data dan informasi yang dapat dijadikan dasar dalam menekan terjadinya deforestasi dimasa yang akan datang. Kajian yang dapat dilakukan yaitu dengan pembuatan model spasial dengan bantuan citra untuk memudahkan dalam proses perhitungan laju deforestasi dalam kurun waktu tertentu.

Pemanfaatan data penginderaan jauh (*remote sensing*) berupa citra satelit multitemporal dapat membantu dalam melakukan analisis deforestasi. Pemodelan spasial

deforestasi menggunakan regresi logistik perlu memperhatikan faktor-faktor penyebab deforestasi yang menjadi peubah-peubah dari sebuah model spasial yaitu penyebab terdekat dan penyebab yang mendasari (Affandi, 2016). Regresi logistik digunakan untuk menilai tingkat pengaruh dari variabel penjelas tentang perubahan hutan dan untuk memprediksi kemungkinan deforestasi (Kumar *et al*, 2014). Analisis deforestasi yang disebabkan oleh aktivitas manusia (antropogenik) dipengaruhi oleh peubah-peubah dari faktor terdekat antara lain jarak hutan dari jalan (aksesibilitas), jarak dari rumah dan pusat-pusat pemukiman, infrastruktur transportasi berupa jalan dan jaringan sungai dan karakter biofisik lahan meliputi tingkat kesuburan tanah, topografi, ketersediaan sumber air dan kondisi vegetasi (Wyman, 2010).

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman spesies fungi. Menganalisis proses terjadinya deforestasi dan pembangunan model deforestasi di KPHL Unit VI Dolago Tanggunung dan menganalisis faktor-faktor terjadinya deforestasi di KPHL Unit VI Dolago Tanggunung.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat untuk memberikan informasi tentang laju deforestasi serta dampak-dampak yang ditimbulkan deforestasi sehingga dijadikan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan pada masa yang akan datang.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian bersifat kualitatif. Sugiono (2012) mengemukakan penelitian kualitatif sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi objek alamiah, dimana penelitian adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dengan triangulasi, analisis data bersifat induktif atau kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) unit VI Dolago Tanggunung berada di lintas Kabupaten Sigi, Kabupaten Donggala dan Kota Palu. penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan mulai dari bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2019

Jenis dan Sumber Data

Data primer berupa citra digital Landsat yang digunakan yakni citra Landsat 7 ETM+ dan Landsat 8 OLI. Data sekunder berupa data batas areal KPHL Unit VI Dolago Tanggunung, data jaringan jalan, data jaringan sungai, data batas administrasi dan data kependudukan.

Teknik Pengumpulan Data

Adapaun teknik pengumpulan data yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu data primer diperoleh dari perekaman citra. Sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait.

Instrumen Penelitian atau Bahan dan Alat

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- citra Landsat 7 ETM⁺ perekaman tahun 2007 dan 2012 citra Landsat 8 perekaman tahun 2017 patch 114 dan row 61,
- Peta Rupi Bumi skala 1:25.000,
- Peta penunjukkan kawasan SK Menteri Kehutanan Lingkungan Hidup No. SK.517/MenLHK-PTKL/KUH/PLA.2/2/2017 Memiliki luas 61.706,73 ha
- Peta Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolago Tanggunung,
- data jaringan jalan,
- data jaringan sungai,
- data batas administrasi dan
- data kependudukan

2. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- *Global Positioning System* (GPS), digunakan untuk penentuan posisi lokasi dan titik pengamatan di lapangan.
- Kamera, digunakan untuk pengambilan dokumentasi di lapangan.
- Program *Quantum GIS* versi 2.4.0, digunakan untuk pengolahan data spasial (pembuatan peta digital) dan program IDRISI versi 17 untuk pembangunan model spasial
- Program *Microsoft Word*, digunakan untuk pembuatan laporan.

Teknik Analisis Data

Klasifikasi Citra

Tahap awal pada klasifikasi citra yaitu melakukan koreksi citra. Koreksi citra terdiri atas dua yaitu koreksi geometrik dan koreksi radiometrik.

Tahap kedua yaitu melakukan pemotongan citra. Pada tahapan ini citra tahun 2007 dan citra tahun 2017 masing-masing dioverlay dengan peta penunjukkan kawasan SK Menteri Kehutanan Lingkungan Hidup No. SK.517/MenLHK-PTKL/KUH/PLA.2/2/2017

Tahap selanjutnya melakukan komposit band atau penggabungan band pada citra. Komposit band yang akan digunakan pada penelitian ini untuk Landsat 7 ETM⁺ yaitu 543 dan untuk Landsat 8 yaitu 654

Tahap selanjutnya melakukan interpretasi citra. Interpretasi citra adalah kegiatan mengkaji citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek.

Tahapan terakhir Klasifikasi dilakukan secara manual dengan menggunakan hasil *on-screen digitation*, elemen interpretasi dan dicocokkan menggunakan hasil pengamatan data lapang. Hasil pengamatan data dilapang bersifat memverifikasi kebenaran hasil yang diperoleh dari *on-screen digitation*.

Deteksi deforestasi perlu dibatasi dengan menetapkan definisi deforestasi. Definisi deforestasi yang digunakan dalam penelitian ini yakni mengacu pada definisi FAO (2000) yaitu konversi tutupan hutan menjadi penggunaan lahan selain hutan dengan penutupan tajuk di bawah 10 persen dari luas 0.5 hektar secara permanen.

Analisis deforestasi dengan metode deteksi perubahan yaitu dengan teknik *post classification comparison* yaitu dengan melakukan analisis perubahan tutupan hutan menjadi bukan hutan yang berasal dari hasil klasifikasi citra tahun 2007 dan 2017.

Pemodelan Spasial

Analisis Regresi adalah teknik analisis yang menjelaskan bentuk hubungan antara dua atau lebih khususnya hubungan antara variabel-variabel yang mengandung sebab akibat (Akbara, 2011). Model spasial dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab deforestasi dengan menggunakan model regresi logistik. Regresi Logistik Biner merupakan suatu teknik analisis statistika yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara satu atau lebih variabel bebas dengan variabel respon yang bersifat biner atau dichotomous. Penelitian ini akan menggunakan variabel tidak bebas berupa nilai biner (0 = tidak terjadi deforestasi dan 1 = terjadi deforestasi) yang merupakan hasil analisis deforestasi berupa data raster sebaran kejadian deforestasi periode 2007 sampai 2017. Peubah penjelas berupa faktor-faktor penyebab deforestasi dianalisis menggunakan *euclidean distance* untuk variable jarak dari jalan, pemukiman, dan sungai. Analisis *grid map* pada variable kepadatan penduduk didapatkan dari data vektor kemudian dikonversi menjadi data raster dengan ukuran piksel 30 m.

Pembangunan model spasial melibatkan lebih dari satu peubah penjelas. Menard (2002) menyatakan bahwa perlu dilakukan uji multikolinieritas untuk melihat hubungan linier yang terjadi antar peubah penjelas. Pengujian multikolinieritas dilihat berdasarkan korelasi linier antar peubah

penjelas. Penelitian ini menggunakan ambang batas koefisien korelasi yaitu 0.65, nilai korelasi lebih besar dari ambang batas menunjukkan adanya korelasi antar peubah (Aguayo *et al.* 2007).

Persamaan regresi logistik yang menggambarkan peubah terikat dengan peubah penjelas adalah sebagai berikut (Menard 2002):

$$pE(y) = \frac{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5}{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5} \quad \text{Persamaan 1}$$

Nilai p merupakan peluang terjadinya deforestasi dimana $0 \leq p \leq 1$, E(Y) adalah nilai harapan peubah Y, adalah konstanta dan adalah koefisien regresi Persamaan 1 kemudian ditransformasi sebagai berikut :

$$\text{logit}(p) = \log_e \left(\frac{p}{1-p} \right) \quad \text{Persamaan 2}$$

Hasil transformasi Persamaan 2 menjadi sebagai berikut:

$$\text{logit}(p) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 \quad \text{Persamaan 3}$$

Tabel 1 Analisis peubah penjelas model spasial deforestasi

Variabel	Analisis Satuan
X1 = jarak dari jalan	<i>Euclidean distance kilometer</i> (km)
X2 = jarak dari pemukiman	<i>Euclidean distance kilometer</i> (km)
X3 = jarak dari sungai	<i>Euclidean distance kilometer</i> (km)
X4 = kepadatan penduduk	<i>Grid map 30 m jiwa/km²</i>
X5 = kemiringan lereng	<i>Grid map 30 m persen (%)</i>

Regresi logistik menggunakan modul LOGISTICREG pada perangkat lunak IDRISI versi 17. Metode yang digunakan untuk membangun model menggunakan modul LOGISTICREG yaitu dengan metode *stepwise*. Tahap pertama pembangunan model menggunakan satu variabel. Tahap berikutnya menggunakan dua variabel hingga tahap akhir menggunakan lima variabel yang diproses secara bersamaan untuk membangun model regresi logistik biner. Parameter statistik hasil model menggunakan LOGISTICREG antara lain:

- a. $-2\log L_0$: model regresi logistik dengan hanya menggunakan nilai konstanta tanpa peubah penjelas

b. $-2\log L(\text{likelihood})$: model regresi logistik yang menggunakan nilai konstanta dan peubah penjelas

Berdasarkan dua parameter tersebut maka akan dihitung nilai *pseudo R2* yaitu dengan persamaan (Menard 2002):

$$\text{Pseudo } R^2 = 1 - \left(\frac{\log L}{\log L_0} \right)$$

Ayalew dan Yamagishi (2005) menyatakan bahwa pemilihan model terbaik dapat dilihat berdasarkan nilai *model chi-square* yang merupakan selisih antara $-2\log L$ dengan nilai $-2\log L_0$, nilai *goodness of fit* terkecil, *pseudo R2* lebih besar dari 0.2 dan nilai *ROC (Relative Operating Characteristic)* semakin mendekati nilai 1 (nilai ROC antara 0 sampai 1) maka model tersebut dapat dikatakan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

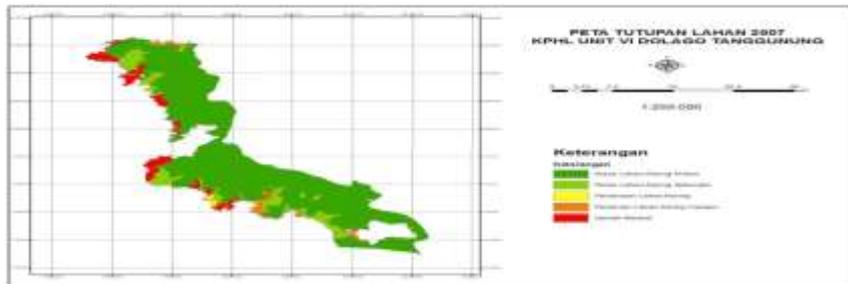
Penutupan Lahan Tahun 2007 dan 2017 Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolaga Tanggunung

Dalam penelitian ini, analisis Dalam penelitian ini, analisis deforestasi terlebih dahulu melakukan analisis tutupan lahan di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolaga Tanggunung dalam dua periode waktu yaitu 2007 dan 2017 dengan menggunakan citra landsat 7 dan landsat 8. Intepretasi tutupan lahan dilakukan dengan menggunakan metode *on screen digitation* untuk membuat batas tiap kelas tutupan lahan. Batas setiap kelas tutupan lahan didasarkan atas elemen interpretasi yakni: rona/warna, tekstur, pola, ukuran, bayangan, asosiasi, situs. Sehingga hasil intepretasi pada tutupan lahan 2007 dan pada tutupan lahan 2017 menghasilkan 8 kelas.

Hasil klasifikasi tutupan lahan periode 2007 memiliki kelas yaitu hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur, dan semak belukar yang akan disajikan pada tabel 2 dan gambar 1

Tabel 2. Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan 2007

Klasifikasi Tutupan	Total (Ha)
Hutan Lahan Kering Primer	48.943,09
Hutan Lahan Kering Sekunder	6.983,70
Pertanian Lahan Kering	246,38
Pertanian Lahan Kering Campur	1.580,75
Semak Belukar	3.969,86
Total (Ha)	61.723,78

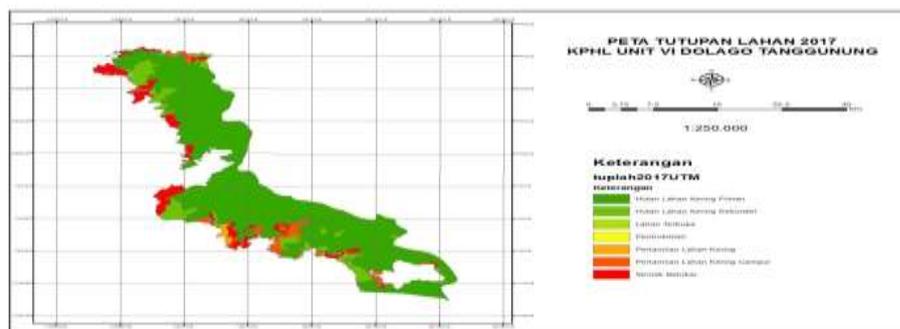


Gambar 1. Tutupan Lahan 2007

Periode 2017 hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campuran, pemukiman, lahan terbuka dan semak belukar yang akan disajikan pada tabel 3 dan gambar 2

Tabel 3. Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan 2017

Klasifikasi tutupan lahan	Total (Ha)
Hutan Lahan Kering Primer	42.194,56
Hutan Lahan Kering Sekunder	13.044,32
Lahan Terbuka	0,11
Permukiman	1,94
Pertanian Lahan Kering	451,93
Pertanian Lahan Kering Campuran	765,85
Semak Belukar	5265,07
Total (Ha)	61.723,78



Gambar 2. Tutupan Lahan 2017

Analisis Deforestasi

Analisis deforestasi dilakukan dengan melihat perubahan tutupan lahan. Untuk melihat terjadinya perubahan tutupan lahan kelas tutupan lahan kemudian dikelaskan menjadi hutan dan non hutan. Kelas hutan terdiri atas hutan lahan kering primer hutan lahan kering sekunder dan semak belukar sedangkan kelas non hutan terdiri atas lahan terbuka, pemukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur dan semak belukar

Tabel 4. Perubahan Tutupan Lahan 2007-2017

Tutupan Lahan 2007 (Ha)	Tutupan Lahan 2017 (Ha)	Total (Ha)
Hutan Lahan Kering Primer	Hutan Lahan Kering Primer	42.180,64
	Hutan Lahan Kering Sekunder	6.258,02
	Lahan Terbuka	0,11
	Pertanian Lahan Kering	40,78
	Pertanian Lahan Kering Campuran	0,77
	Semak Belukar	462,75
Total (Ha)		48.943,09
Hutan Lahan Kering Sekunder	Hutan Lahan Kering Primer	5,02
	Hutan Lahan Kering Sekunder	6.780,84
	Pertanian Lahan Kering	7,12
	Pertanian Lahan Kering Campuran	1,09
	Semak Belukar	189,62
Total		6.983,70
Pertanian Lahan Kering	Pertanian Lahan Kering	246,38
Total		246,38
Pertanian Lahan Kering Campur	Pemukiman	1,94
	Pertanian Lahan Kering	69,75
	Pertanian Lahan Kering Campuran	742,41
	Semak Belukar	766,63
	Total	
Semak Belukar	Hutan Lahan Kering Primer	8,89
	Hutan Lahan Kering Sekunder	5,45
	Pertanian Lahan Kering	87,88
	Pertanian Lahan Kering Campuran	21,57
	Semak Belukar	3.846,04
Total		3.969,86
Total Keseluruhan (Ha)		61.723,78

Berdasarkan tabel 4 hasil analisis perubahan tutupan lahan pada periode 2007 sampai 2017 di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolago Tanggunung menunjukkan penurunan luas tutupan lahan. Hutan lahan kering primer mengalami penurunan luas sebesar 6.842,44 Ha, hutan lahan kering sekunder mengalami penurunan luas sebesar 1.962,39 Ha, pertanian lahan kering campur mengalami penurunan luas sebesar 838,342 Ha dan semak belukar mengalami penurunan luas sebesar 3.585,25 Ha. Perubahan ini merupakan dampak dari aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat di kawasan hutan.

Hasil beberapa penelitian diketahui bahwa kejadian deforestasi disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk. Indonesia sebagai negara berkembang dengan hutan yang luas, deforestasi akan terus terjadi seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk (Brady dan Sohngen, 2008). Sejalan dengan pernyataan Nahib dkk (2015) bahwa peningkatan jumlah penduduk memiliki konsekuensi terhadap perkembangan ekonomi yang menuntut kebutuhan lahan untuk pemukiman, industri, infrastuktur dan jasa, sehingga akan berdampak terhadap laju deforestasi.

Faktor Pemicu Deforestasi

Faktor penyebab deforestasi yang tidak langsung disebut faktor pendorong (Rijal, 2016). Faktor pemicu deforestasi yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah faktor-faktor yang tergolong sebagai faktor tidak langsung (*proximity causes*) (Affandi, 2016). Pembentukan model spasial deforestasi di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolago Tanggunung menggunakan 6 faktor peubah terdiri dari jarak dari jalan, jarak dari sungai, jarak dari pemukiman (aspek aksesibilitas), kemiringan lereng, elevasi (aspek biofisik) serta aspek sosial yaitu kepadatan penduduk (tabel 5)

Tabel 5. Analisis korelasi antar peubah penjelas

	Jalan	Kemiringan	Pemukiman	Sungai	Kepadatan penduduk	Elevasi
Jarak dari jalan	1	0,1	0,56	0,02	-0,06	0,71
Kemiringan		1	0,12	-0,09	0,04	0,04
Jarak dari pemukiman			1	-0,05	0,08	0,49
Jarak dari sungai				1	0,07	0,16
Kepadatan penduduk					1	-0,18
Elevasi						1

Model Spasial Deforestasi di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolago Tanggunung

Hasil analisis regresi logistik biner dengan metode *stepwise* menghasilkan lima persamaan yang masing-masing dibedakan oleh jumlah variabel yang digunakan dalam model spasial. Tabel 6 menyajikan statistik masing-masing model yang dihasilkan oleh regresi logistik biner

Tabel 6. Parameter statistik model regresi logistik biner

Statistik Model	Persamaan				
	1	2	3	4	5
-2logL0	164.232,51	164.232,51	164232,5107	164232,5107	164232,5107
2log(likelihood)	131.523,39	130763,8541	131483,4238	129891,2451	129891,245
Pseudo R_square	0,19	0,1979	0,1994	0,20	0,20
Goodness of Fit	2.734.154,9	4.454.675,54	5.745.188,5	27.425.017,29	27.425.017,29
ChiSquare	32.709,11	32.494,78	32.749,08	34.341,26	34.341,26
ROC	0,86	0,84	0,83	0,84	0,84

Keterangan : persamaan 1 = 1 peubah,
 persamaan 2 = 2 peubah,
 persamaan 3 = 3 peubah,
 persamaan 4 = 4 peubah,
 persamaan 5 = 5 peubah

Pada tabel 6 menunjukkan terdapat 5 persamaan model, yang telah dipilih berdasarkan peubah-peubah penjelas. Berdasarkan kriteria pemilihan model melalui uji korelasi maka terpilih model terbaik yaitu persamaan dengan menggunakan 5 peubah penjelas. Model yang terpilih memiliki nilai *goodness of fit* dan nilai *chi square* terbesar. Hasil analisis regresi logistik biner menunjukkan nilai *goodness of fit* sebesar 27425017,29 nilai *chi square* sebesar 34341,26 dan *pseudo r²* sebesar 0,20. Kumar (2013) menyatakan bahwa nilai pseudo R2 antara 0,2 dan 0,4 dapat dianggap sebagai kecocokan yang sangat baik.

Nilai koefisien (β) menunjukkan hubungan peubah penjelas terhadap peluang kejadian deforestasi (*log odds*). Sedangkan tanda positif dan negatif pada koefisien regresi menunjukkan arah hubungan peubah penjelas terhadap peluang kejadian deforestasi. Mahapatra dan Kant (2005) menyatakan bahwa transformasi nilai koefisien menjadi *Exp (odd ratio)* untuk memudahkan interpretasi hasil regresi.

Tabel 7. Koefisien regresi model spasial deforestasi

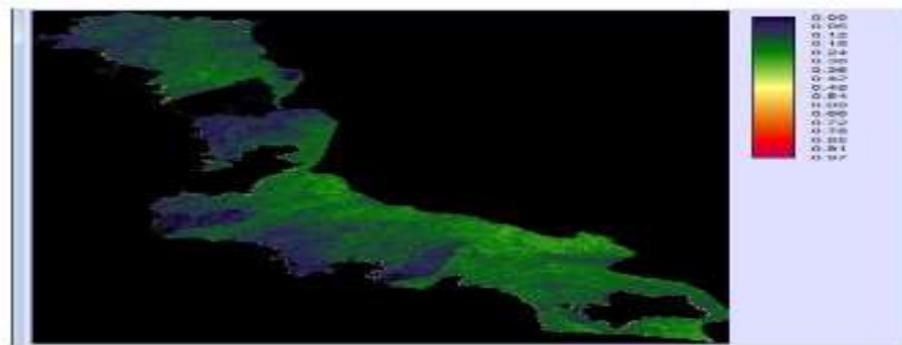
Peubah penjelas	Koefisien β	Exp β
Konstanta	-3,99930582	0,01
Elevasi	0,00000894	1,00
Kepadatan penduduk	-0,00022225	0,99
Sungai	0,00000000	1
Kemiringan	0,00049952	1,00
Jalan	0,00000000	1

Atau

$$\text{Logit (p)} = -3,99930582 + 0,00000894 (x_1) - 0,00022225 (x_2) + 0,000000 (x_3) + 0,00049952 (x_4) + 0,000000 (x_5)$$

$$p = \frac{\exp(-3,99930582 + 0,00000894 (x1) - 0,00022225 (x2) + 0,000000 (x3) + 0,00049952 (x4) + 0,000000 (x5))}{1 + \exp(-3,99930582 + 0,00000894 (x1) - 0,00022225 (x2) + 0,000000 (x3) + 0,00049952 (x4) + 0,000000 (x5))}$$

Model regresi biner menunjukkan bahwa peluang terjadinya deforestasi berkisar antara 0 sampai dengan 0.97 Area yang berwarna merah (mendekati nilai 1) menunjukkan tingginya peluang deforestasi pada area tersebut



Gambar 3. Peluang terjadinya deforestasi

Faktor pengaruh deforestasi yaitu elevasi (ketinggian tempat). menunjukkan Hasil analisis regresi logistik biner menunjukkan bahwa pada daerah-daerah yang memiliki elevasi yang tinggi maka peluang deforestasi akan meningkat. Faktor ketinggian tempat ditunjang dengan sarana jalan untuk menuju ke lokasi. Berdasarkan hasil dilapangan akses ketinggian tempat pada beberapa daerah cukup sulit untuk diakses. Berdasarkan pengamatan lapangan masyarakat banyak melakukan aktivitas diareal yang cukup tinggi. Sulistiyono (2015) mengatakan peluang akan meningkat tajam jika lokasinya dekat dengan hutan, pendudukan jarang dan lokasi pada elevasi yang relatif lebih tinggi. Berbeda dengan Arekhi S (2011) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kemungkinan deforestasi berkurang diarea yang memiliki peningkatan ketinggian tempat dibanding dengan areal yang memiliki ketinggian yang lebih rendah.

Faktor pengaruh deforestasi pada Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolago Tanggunung yang digunakan dalam pembuatan model adalah peubah kepadatan penduduk. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa variabel kepadatan penduduk yang menunjukkan nilai

negatif yang berarti peluang deforestasi banyak terjadi di daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang rendah. Secara administratif Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolago Tanggunung berada dalam wilayah Kabupaten Sigi, Kabupaten Donggala dan Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah. Keadaan masyarakat bahwa matapencaharian penduduk di sekitar wilayah KPHL Unit VI pada tiga kecamatan, yaitu Palolo, Sigi Biromaru dan tanantovea masih didominasi petani ,petani lahan kering, sawah, nelayan dan peternak. Sedangkan di Kecamatan Mantikulore hanya sebagian yang sumber pendapatannya dari hasil pertanian dan peternakan. Matapencaharian lainnya di sekitar wilayah KPH ini adalah pegawai (negeri dan swasta) TNI/POLRI, pedagang, pengusaha, angkutan, pengolahan/industri, dan buruh. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sulistiyono (2015) kepadatan penduduk berbanding terbalik dengan peluang deforestasi. Dengan kata lain, deforestasi yang tinggi malah terjadi pada wilayah-wilayah yang kepadatan penduduknya rendah, walaupun umumnya terletak pada lokasi yang jauh dari jalan utama yang telah ada.

Peubah penjelas lain dalam membangun model spasial deforestasi yaitu faktor kemiringan lereng. Hasil analisis regresi logistik menunjukkan bahwa kemiringan lereng berpengaruh terhadap laju deforestasi, semakin tinggi nilai kelerengan peluang deforestasi semakin besar. Keadaan yang terjadi dilapangan areal Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolago Tanggunung memiliki hampir sebagian lahan dengan kemiringan lereng yang curam dan sangat curam. Affandi (2016) pada penelitiannya mengatakan bahwa peluang deforestasi meningkat di areal yang relatif curam. Kondisi ini cukup sesuai karena sebagian besar lahan di KPHP Poigar memiliki kemiringan lereng yang curam dan cukup sulit ditemukan lahan yang landau. Sedangkan Kumar (2014) menyatakan bahwa peluang deforestasi akan berkurang pada areal yang memiliki kemiringan lereng yang curam.

Peubah yang berpengaruh deforestasi pada Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolago Tanggunung pertama yaitu jarak hutan dari jaringan sungai. Hasil regresi logistik menunjukkan jarak dari sungai memiliki 0 yang berarti tidak menunjukkan pengaruh terhadap deforestasi. Namun berdasarkan hasil pengamatan dilapangan terdapat areal pembukaan lahan berada disekitar jaringan sungai. Wyman dan Stein (2010) menyatakan bahwa masyarakat di Belize, Guatemala memilih areal yang dekat dengan jaringan sungai karena memiliki kualitas tanah yang cukup subur sehingga cocok untuk areal budidaya tanaman pertanian.

Peubah terakhir yang berpengaruh terhadap deforestasi yaitu jarak dari jalan. Hasil regresi menunjukkan jarak dari jalan tidak menunjukkan adanya pengaruh, namun kondisi dilapangan pada areal kawasan hutan terdapat jalan setapak yang memudahkan masyarakat munuju akses. Affandi (2016) Jaringan jalan dapat berupa jaringan jalan desa atau jalan setapak yang sering dilalui oleh masyarakat. Keberadaan saran jaringan jalan di dalam kawasan hutan KPHP Poigar dapat menjadi saran untuk melakukan patroli pengamanan kawasan hutan.

KESIMPULAN

Perubahan yang terjadi di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI yaitu Hutan lahan kering primer mengalami perubahan sebesar 6.762,43 Ha, hutan lahan kering sekunder mengalami perubahan luas sebesar 202,85 Ha, pertanian lahan kering campur mengalami perubahan sebesar 814,1 Ha dan semak belukar mengalami perubahan sebesar 123,79 Ha.

Faktor-faktor pendorong deforestasi di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Dolago Tanggunung Sulawesi Tengah terdiri dari elevasi (x_1), kepadatan penduduk (x_2), sungai (x_3), kemiringan (x_4), dan jalan (x_5) dengan model regresi biner yaitu logit (p) = $-3,99930582 + 0,00000894 (x_1) - 0,00022225 (x_2) + 0,000000 (x_3) + 0,00049952 (x_4) + 0,000000 (x_5)$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis akui bahwa dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis telah banyak mendapat bantuan, petunjuk dan arahan yang membangun dari berbagai pihak terutama kepada orang tua dan Universitas Tadulako. Semoga penelitian ini dapat menjadi sumbangan yang bermanfaat dan mendorong lahirnya karya ilmiah yang lebih baik dikemudian hari.

DAFTAR RUJUKAN

- Afandi, A. 2016. *Pemodelan Deforestasi Periode 2000-2013 di KPHP Poigar, Provinsi Sulawesi Utara*. Tesis. Bogor. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Aguayo, M.I. *et al.* 2007. *Revealing the driving forces of mid-cities urban growth patterns using spatial modeling: A case study of Los Angeles, Chile*. *Ecology and Society*. 12(1).
- Astika, D.K.G. 2000. *Aspek Penegakan Hukum Penebangan Kayu Secara Liar, Prosiding Lokakarya II Penebangan Kayu Secara Liar (Illegal Logging)*. Jakarta: Departemen Kehutanan.
- Arekhi, S. 2011. *Modeling spatial pattern of deforestation using GIS and logistic regression: A case study of northern Ilam forests, Ilam province, Iran*. *African Journal of Biotechnology* Vol. 10(72), pp. 16236-16249.
- Ayalew L, and H Yamagishi. 2005. *The application of GIS-based logistic regression for landslide susceptibility mapping in the Kakuda-Yahiko Mountains, Central Japan*. *Geomorphology*. 65(1-2):15-31
- Brady, M., & Sohngen, B. (2008). *Agricultural Productivity, Technological Change, and Deforestation: A Global Analysis*. American Agricultural Economics Association
- FAO *Food and Agriculture Organization*]. 2011. *REDD di dalam Copenhagen Accord*. <http://agroindonesia.co.id/2010/01/12/redd-di-dalam-copenhagenaccord/>. [02 Agustus 2018].
- Geist, H. dan E. Lambin. 2011. *What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation on subnational case study evidence*. LUCR Report Series 4. University of Louvain. Belgian
- Hartanti, E. 2004. *Deteksi Penebangan Liar Menggunakan Citra Landsat TM. Studi Kasus di KPH Kuningan Jawa Barat dan di KPH Probolinggo Jawa Timur*. Bogor: Fakultas Kehutanan. Intsitut Pertanian Bogor.
- Kumar, R. S, Nandy. and R, Agarwal. Kushwaha. 2014. *Forest cover dynamics analysis and prediction modeling using logistic regression model*. *Ecological Indicators*. 45:444–455

- Menard, S. 2002. *Applied Logistic Regression Analysis (Quantitative Applications In The Social Sciences)*. California (US): Sage Publications.
- Nawir, A.A. Murniati. L, Rumboko. 2008. *Rehabilitasi Hutan di Indonesia : Akan Kemanakah Arahnya Setelah Lebih dari Tiga Dasawarsa*. Bogor . Center for International Forestry Research (CIFOR)
- Rijal, S. 2016. *Pola Spasial Temporal dan Perilaku Deforestasi di Sumatera*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sulistiyono, N. 2015. *Model Spasial Deforestasi Menggunakan Pendekatan Tipologi Di Kepulauan Sumatera*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Sumitro, A. 2000. *Penebangan Kayu dari Perspektif Rimbawan. Prosiding Lokakarya II Penebangan Kayu Secara Liar (Illegal Logging)*. Jakarta: Departemen Kehutanan
- Sunderlin, WD. dan Resosudarmo IAP. 1997. *Laju dan Penyebab Deforestasi di Indonesia: Penelaahan Kerancuan dan Penyelesaiannya*. Bogor (ID): CIFOR.
- Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan
- Wyman M.S, and T.V Stein. 2010. *Modeling social and land-use/land-cover change data to assess drivers of smallholder deforestation in Belize*. *Applied Geography*. 30(3):329-342.