Jurnal Manajemen Hutan Tropika Vol. X No. 1 : 29-42 (2004) Artikel (Article)

ANALISIS SPASIAL DEGRADASI HUTAN DAN DEFORESTASI: Studi Kasus di PT. Duta Maju Timber, Sumatera Barat

(Spatial Analysis on Forest Degradation and Deforestation : a case study in Duta Maju Timber, West Sumatera)

LUKMAN MULYANTO[1] dan I NENGAH SURATI JAYA[2]

ABSTRACT

This study develops a predictive model on forest degradation and deforestation in Duta Maju Timber concession area West Sumatera during 1999 and 2002 period. The study found that the likelihoods of the forest degradation and deforestation are significantly affected respectively by distance from villages/settlement centers (X_1), distance from rivers/streams (X_3), distance from public road/logging roads (X_2) and the age of logged over forest (X_4). The probality of forest changes was negatively correlated with the distance from the villages and the age of logged over forest. While the rest variables (X3 and X2) are positively correlated. The best predictive model obtained for predicting forest degradation and deforestation was the logistic model ($y =(10^{-7,64}).X_4^{-23,565}.X_1^{-6,889} . X_3^{5,505}. X_2^{3,712}$) having considerably high coefficient correlation.

Keywords: analisis spasial, pemodelan spasial, Landsat TM ETM, deteksi perubahan, degradasi hutan dan deforestasi.

PENDAHULUAN

Dalam kondisi krisis multi-dimensi yang berkepanjangan yang dimulai sejak tahun 1998 yang disertai dengan euforia kebebasan yang tidak terkendali, dan pertumbuhan ekonomi yang negatif telah menyebabkan meningkatnya jumlah pengangguran dan proporsi masyarakat miskin yang demikian pesat yang pada akhirnya telah mendorong masyarakat untuk mencari solusi instan dengan cara-cara yang kurang bijaksana dan bahkan ilegal.

Adanya perubahan kewenangan pemerintah pusat dan daerah yang cukup besar dan tidak disertai dengan persiapan kelembagaan yang memadai telah menyebabkan pemerintah kehilangan kontrol di bidang pengawasan hutan. Kondisi ini telah mengakselerasi laju degradasi hutan dan deforestasi baik karena adanya penebangan liar (illegal loging), maupun perambahan hutan (forest encroachment) dengan cara tebang-bakar (slash and burning) untuk dijadikan lahan-lahan pertanian. Kondisi ini diperparah

---

[1] Mahasiswa pasca-sarjana IPB, Program Studi Lingkungan

[2] Staf Pengajar dan Peneliti senior pada Laboratorium Inventarisasi Sumberdaya Hutan, Fakultas Kehutanan IPB, e-mail: ins-jaya@cbn.net.id

oleh meningkatnya pengangguran (unemployment) dan tingkat kemiskinan (poverty level) . Pada tahun 2002, diperkirakan ada 25 juta angkatan kerja aktif (usia 20~64 tahun) yang menganggur dan 65 juta penduduk berpendapatan rendah yang sebagian besar kerja di sektor pertanian (Wiranto, 2002). Saat ini pemerintah c.q. Departemen Kehutanan bahkan menetapkan "penanggulangan penebangan liar" sebagai salah satu prioritas (dari 5 prioritas) kebijakan yang harus dilaksanakan (Suhardjojo, 2004). Kebijakan pengelolaan hutan oleh Unit Manajemen Hak Pengusahaan Hutan (UM HPH) sebagai satuan unit pengelola hutan alam produksi termasuk yang memberikan kontribusi besar terhadap baik buruknya potret kondisi hutan hujan tropis saat ini, disamping faktor-faktor ekonomi sosial budaya masyarakat sekitar hutan dan kebijakan-kebijakan pemerintah pusat dan daerah.

Menurut kajian data Departemen Kehutanan (2001) dalam Suhendang (2002) laju penurunan hutan di Indonesia pada periode 10 tahun terakhir (1990~2000) diperkirakan sekitar 1,6 juta Ha/tahun. Lebih lanjut Tacconi (2004) menyatakan bahwa laju deforestasi tahunan tingkat nasional antara tahun 2000 dan 2002 diperkirakan sekitar 1,8 juta ha/tahun (atau sekitar 1,7 %/tahun) jauh lebih tinggi dibandingkan dengan laju degradasi/deforetasi yang terjadi antara tahun 1985 dan 2000 yang mencapai 1 juta ha/tahun (0,93%). Di Pulau Sumatera laju deforestasi diperkirakan sekitar 0,6 juta ha/tahun (2,9%), di Papua Barat sekitar 0,7 juta/ha/tahun (2%) dan sisanya 0,3 juta Ha/tahun (0,9%) terjadi di Pulau Kalimantan jika kondisi deforestasi ini dibiarkan, maka dalam kurun waktu 10 tahun hutan di Sumatera akan habis (catatan luas hutan produksi yang tersisa diperkirakan 18,3 juta ha/tahun atau 38,4% dari luas daratan). Dengan laju deforestasi sekitar 1,9% di Kalimantan, maka dalam waktu 30 tahun luas hutan di Kalimantan akan hilang. Pada tahun 2001 juga diketahui bahwa dari 58,7 juta m3 kayu yang beredar di dalam negeri, hanya 10 juta yang berasal dari penebangan resmi hutan alam dan 4 juta dari hutan tanaman, sedangkan sisanya sekitar 44,7 juta diperkirakan berasal dari penebangan liar (termasuk 3 juta m3 log illegal yang diekspor). Berdasarkan kondisi sosial-ekonomi dan biofisik kawasan HPH pada lokasi penelitian, penulis berkeinginan untuk melakukan pemodelan spasial terhadap perubahan tutupan hutan dalam rentang waktu 3 tahun yaitu sejak tahun 1998 sampai dengan 2002 menggunakan tehnik penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Sebagai contoh kasus, studi ini mengambil kasus di areal Unit Manajemen HPH PT Duta Maju Timber (DMT) yang terletak di Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Sebagaimana diketahui di Pulau Sumatera luas tutupan hutan pada tahun 2002 diperkirakan tersisa sekitar 18,37 juta ha (38,4%) dari luas daratan. Jika laju degradasi dan deforestasi hutan tidak dicegah maka dalam hitungan 10 tahun hutan di Sumatera akan habis. Demikian pula dengan kondisi di Kalimantan yang mempunyai laju deforestasi 8,9% dan luas hutan 30,6 juta ha keberadaan hutan perlu mendapatkan perhatian yang serius. Di pulau Sumatera laju deforestasi yang ada pada periode 2000-2004 cukup fantastis 2,9% jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Kalimantan yang hanya 0,9% dan Papua Barat 2%. Pemilihan Sumatera Barat sebagai topik penelitian adalah karena tingkat pendapatan riil per kapitanya relatif lebih rendah dibandingkan dengan yang lainnya. Di Provinsi Sumatera Barat (lokasi penelitian) pendapatan riil perkapita masih relatif rendah yaitu hanya Rp. 136.631/bulan dibandingkan dengan Pekanbaru (Rp. 167.526/bulan), Bengkulu (Rp. 179.273/bulan), Medan (Rp. 140.557/bulan), Jakarta (Rp.

226.500/bulan), Surabaya (Rp. 234.141/bulan) dan Denpasar (Rp. 195.350/bulan) (Mubyarto, 2004).

Tujuan Penelitian

Dari permasalahan yang dihadapi saat ini, maka tujuan penelitian adalah untuk:

1. Mendeteksi perubahan tutupan hutan selama kurun waktu 3 tahun (1999 dan 2003) berbasis penginderaan jauh menggunakan citra TM.
2. Membangun model spasial peluang terjadinya deforestasi dan degradasi hutan baik akibat penebangan resmi maupun penebangan illegal/tanpa ijin.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Data Penelitian

Penelitian dilakukan di areal kerja PT DMT dengan luasan sekitar 56.534 yang terletak di Kelompok Hutan Batang Haji dan Kelompok Hutan Batang Lunang Hulu.

Secara geografis lokasi penelitian terletak antara 100°07’02” BT dan 101°14’08”, dan antara 01°41’49” LS dan 02°16’34” LS. Menurut administrasi Pemerintahan lokas ini termasuk Kecamatan Longayang, Ranah Pesisir, Linggo Sari Baganti, Pancang Soal, Perwakilan Lunang Silaut dan Perwakilan Tapan, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Berdasarkan administrasi Kehutanan, lokasi penelitian termasuk Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Painan, Cabang Dinas Kehutanan (CDK) Pesisir Selatan, Dinas Kehutanan Daerah Provinsi Sumatera Barat.

Pengolahan citra, analisis data statistik dan data spasial yang terkait dengan studi ini dilakukan di Laboratorium Fisik Remote Sensing dan Sistem Informasi Geografis (Inventarisasi Sumberdaya Hutan) Fakultas Kehutanan IPB Bogor.

Pada penelitian ini digunakan citra Landsat 7 ETM+ yang direkam pada bulan Juni 1999 dan Agustus 2002 path/row 61/127 (Gambar 1). Data pendukung lain yang digunakan untuk analisis spasial adalah areal Peta Kerja HPH, Peta Administrasi Kabupaten Pesisir Selatan, Hidrologi, Pusat-pusat permukiman dan perkampungan, peta topografi (skala 1 : 50.000), peta jaringan jalan dan data-data sekunder lainnya. Penelitian ini juga menggunakan data-data hasil pemeriksaan data lapangan secara langsung.

Perangkat lunak dan perangkas keras

Pengolahan citra dan analisis spasial SIG dilakukan menggunakan Software ER Mapper Ver. 5.5., Software SIG ArcView ver. 3.1dan SPSS 1.10. Perangkat kerasnya menggunakan satu set komputer termasuk printer dan digitizer. Alat-alat bantu lainnya yang digunakan dalam penelitian ini adalah Global Positioning Satellite (GPS),, dan seperangkat alat-alat pengamatan lapangan yang terdiri dari kompas, altimeter, abney level, kamera foto, meteran, alat-alat pengamatan vegetasi di lapangan, alat tulis menulis, dan lain-lain.

Pengolahan Citra

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

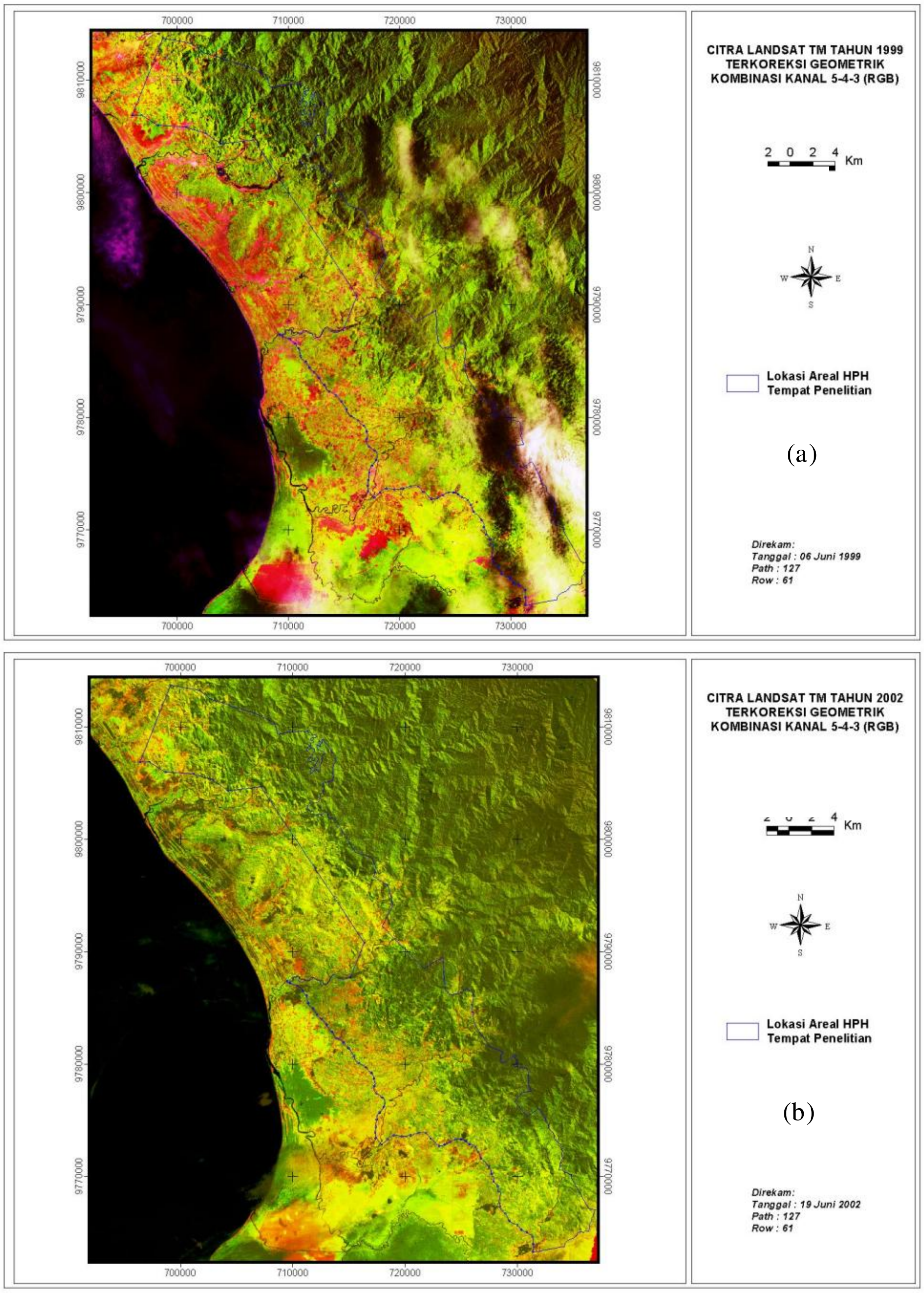
1. Tahap persiapan, yang mencakup (a) pengumpulan data, (b) pengkajian dan studi pustaka untuk memperoleh informasi awal tentang daerah penelitian, (c) pengurusan ijin penelitian dan persiapan survei.
2. Pra-pengolahan citra mencakup (a) rektifikasi citra tahun 2002 menggunakan peta rupa bumi dijital skala 1:50.000, (b) registrasi citra tahun 1999 menggunakan citra tahun 2002 yang telah dikoreksi; dan (c) perbaikan kontras citra untuk kepentingan interpretasi visual dalam rangka penetapan training area.
3. Pengolahan citra, dengan kegiatan utama adalah (a) klasifikasi, (b) evaluasi separabilitas kelas dan (c) evaluasi nilai akurasi. Klasifikasi dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pada pendekatan kuantitatif digunakan hibrid antara klasifikasi terbimbing dan tidak terbimbing (clustering/unsupervised).
4. Deteksi perubahan tutupan hutan menggunakan metode “post-classification comparison” sebagaimana yang diuraikan pada Howarth & Wickware (1981), Singh (1989). dan Jaya and Kobayashi (1995).

Pemodelan spasial

Manipulasi dilakukan terhadap beberapa layer untuk mendapatkan informasi baru tentang jarak perubahan hutan dengan sungai dan dari pusat-pusat permukiman. Analisis spasial yang dilakukan pada studi ini mencakup overlay dari beberapa layer yaitu layer perubahan tutupan lahan dan layer-layer yang diturunkan pada proses buffering. Selanjutnya dibangun model-model prediktif (model regresi) tentang kemungkinan terjadinya “degradasi hutan” yaitu perubahan dari hutan primer menjadi hutan bekas tebangan/HBT (logged over forest) dan “deforestasi” yaitu perubahan dari:

- hutan primer ke tanah-tanah kosong
- hutan primer ke semak/belukar
- HBT ke tanah-tanah kosong
- HBT ke semak/belukar

Model regresi yang dibangun menggunakan peubah-peubah bio-fisik dan sosial ekonomi masyarakat di setiap desa. Peubah terikatnya (dependent variable) adalah ada tidaknya masing-masing type perubahan yang dikaji. Jika ditemukan perubahan maka peluangnya adalah 1, sedangkan jika tidak ditemukan perubahan maka nilai peluangnya sama dengan nol. Sedangkan peubah bebas yang digunakan adalah X_1 [Jarak dari permukiman/desa /kampung (m)]; X_2 [Jarak dari sungai (m)]; X_3 [Jarak dari jalan raya dan jalan angkutan (m)]; dan X_4 [Rencana Karya Tahunan (RKT)].



Gambar 1. (a) Citra Landsat TM rekaman 6 juni 1999 dan (b) Landsat ETM rekaman 19 juni 2002

Model yang diuji pada studi ini adalah model linear dan model logistik. Dengan prosedur "stepwise" selanjutnya diperoleh beberapa alternatif model. Selanjutnya, melalui beberapa pengujian statistik (linearitas, korelasi dan koefisien regresi) dilakukan pemilihan model. Berdasarkan model terpilih selanjutnya dilakukan dibuat sebaran spasial peluang terjadinya perubahan lahan khususnya perubahan dari tutupan bervegetasi (hutan/LOF) menjadi tutupan yang terdegradasi (tanah kosong dan atau semak belukar).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan Tahun 1999 dan 2002

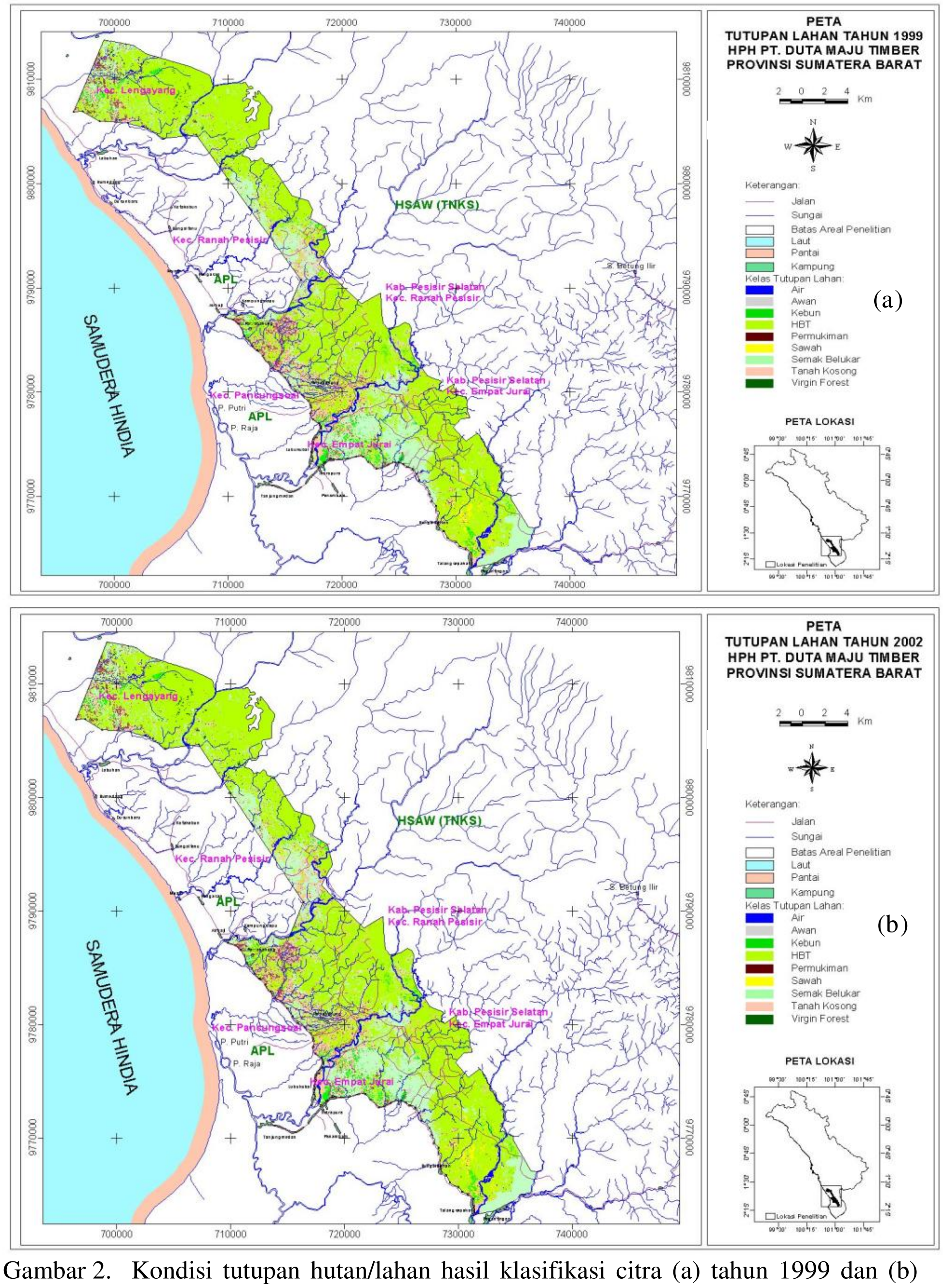
Berdasarkan hasil klasifikasi citra TM tahun 1999 dapat diketahui bahwa tutupan lahan di areal HPH PT DMT dominasi oleh HBT (hutan bekas tebangan HBT) seluas 26.843 Ha (61,3%), yang selanjutnya diikuti oleh semak belukar seluas 5.764 Ha (13,2%), tanah kosong seluas 5.268 Ha (12,0%), hutan/vegetasi lebat (virgin forest) seluas 2.046 Ha (4,7%), pemukiman seluas 916 Ha (2,1%), badan air seluas 673 Ha (1,5%), perkebunan seluas 495 Ha (1,1%), sawah seluas 360 Ha (0,8%) (Tabel 1).

Tabel 1. Tutupan Lahan Tahun 1999 dan 2002

Tutupan	Tahun 1999		Tahun 2002		Perubahan	
	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	% *)
HP	2,046.4	4.7	110.9	0.3	-1,935.5	-94.6
HBT	26,843.3	61.3	25,618.0	58.5	-1,225.3	-4.6
SBLK	5,764.2	13.2	8,367.6	19.1	2,603.4	45.2
KBN	495.4	1.1	1,100.4	2.5	605.0	122.1
SW	360.0	0.8	646.7	1.5	286.8	79.7
PMK	915.6	2.1	1,610.7	3.7	695.1	75.9
TK	5,268.2	12.0	4,307.4	9.8	-960.9	-18.2
AIR	673.8	1.5	739.2	1.7	65.5	9.7
AWN	1,433.2	3.3	1,299.1	3.0	-134.1	-9.4
Jumlah	43,800.0		43,800.0			

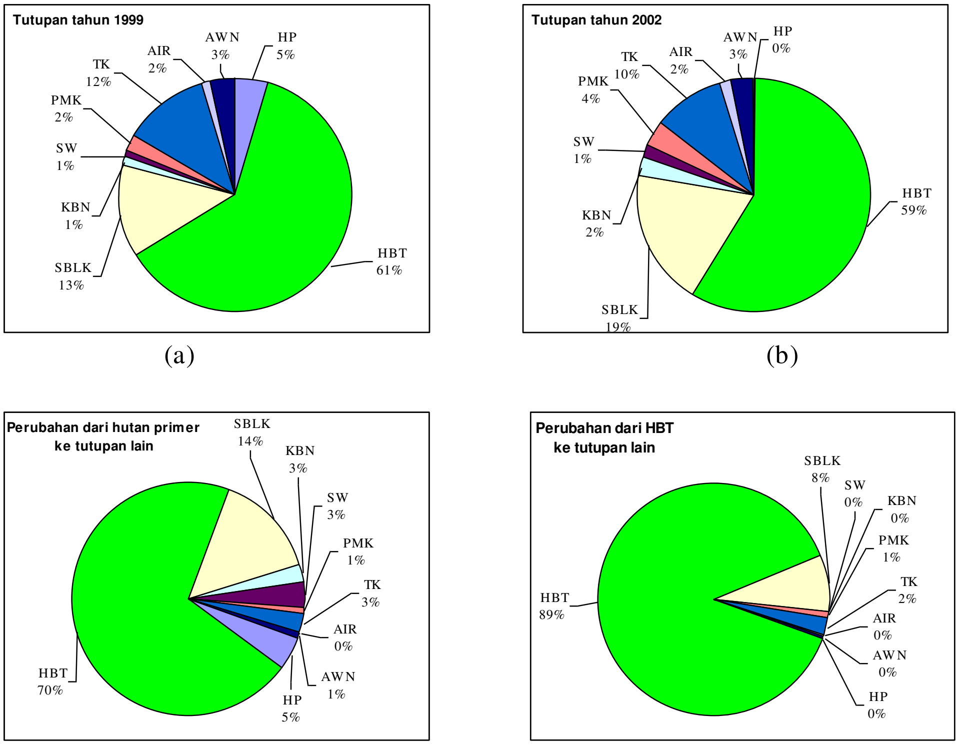
Keterangan: *) - : penurunan terhadap luas masing-masing penutupan tahun 1999.

Pada tahun 2002, meskipun tutupan HBT masih dominan, tetapi luasnya sedikit berkurang sekitar 2,8% menjadi 25.618 Ha (58,5 %). Posisi kedua juga tetap semak belukar seluas 8.368 Ha (19,1%), tanah kosong seluas 4.307 Ha (9,8%), pemukiman seluas 1.610 Ha (3,7%), perkebunan seluas 1.100 Ha (2,5%), sawah seluas 646 Ha (1,5%), tutupan lahan oleh air seluas 739 Ha (1,7%) dan luasan terkecil adalah hutan primer (virgin forest) seluas 111 Ha (0,3%). Secara spasial distribusi tutupan lahan tahun 1999 dan 2002 disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kondisi tutupan hutan/lahan hasil klasifikasi citra (a) tahun 1999 dan (b) tahun 2002

Atas dasar hasil klasifikasi tersebut dapat diketahui bahwa terjadi penurunan luas hutan primer yang sangat drastis yaitu seluas 1936 ha. Dengan kata lain, 95% dari hutan primer yang ada tahun 1999 telah hilang selama kurun waktu 3 tahun. Ditinjau dari segi penurunan luas tutupan, luas HBT mengalami penurunan luas peringkat kedua setelah hutan primer yaitu seluas 1225 Ha (menurun sekitar 4,6%). Sebaliknya, selama kurun waktu 1999 – 2002 telah terjadi peningkatan semak/belukar seluas 2.603 Ha atau meningkat sekitar 45% dari luas semak/belukar yang ada tahun 1999. Tanah kosong menurun seluas 961 Ha sementara permukiman meningkat seluas 695 Ha. Secara grafis persentase tutupan lahan pada tahun 1999 dan 2002 dapat dilihat pada Gambar 3a dan 3b.



(a) (b)

(c) (d)

Gambar 3. Grafik tutupan lahan (a) tahun 1999; (b) tahun 2002; (c) perubahan dari hutan primer tahun 1999 menjadi tutupan lain; dan (d) perubahan dari HBT tahun 1999 menjadi tutupan lain.

Transisi Perubahan Tutupan Lahan dari Tahun 1999 ke Tahun 2002

Dengan melakukan analisis overlay sederhana, selanjutnya dibuat matrik transisi yang menyatakan asal tutupan tahun 1999 dan tutupan yang ada pada tahun 2002 (from-to changes) sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Diketahui bahwa sebagian besar hutan primer yang masih ada pada tahun 1999 telah berubah menjadi beberapa bentuk tutupan lahan pada tahun 2002. Sebagaimana disebutkan terdahulu, dari pengurangan luas hutan primer (HP) seluas 1936 Ha, sebagian besar berubah menjadi HBT seluas 1449 Ha, dan menjadi semak belukar (SBLK) 292 Ha, sisanya ada yang menjadi tanah kosong seluas 56 Ha, sawah seluas 71 Ha, dan kebun seluas 54 Ha.

Pada kurun waktu 1999 dan 2002, secara keseluruhan terjadi penurunan HBT seluas 1.225 Ha. Sebagaimana disajikan pada Tabel 2, ada perubahan dari tutupan berupa HBT menjadi semak belukar seluas 2060,7 Ha, dan menjadi permukiman seluas 295 Ha dan tanah kosong seluas 565 Ha. Pada waktu yang bersamaan ada juga areal hutan primer yang berubah menjadi HBT. Luas perubahan bersih (net change) dari perubahan HBT adalah penambahan luas sekitar 1.225 Ha (menurun 4,6%). Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa semak belukar yang ada pada tahun 2002 ada yang berasal dari hutan primer seluas 292 Ha, dari HBT sekitar 2061 Ha dan dari tanah-tanah kosong yang terlantar seluas 583 Ha (lihat kolom ke 3 Tabel 2).

Pada Gambar 3d diperlihatkan bahwa hutan primer yang luasnya 2046 Ha pada tahun 1999, seluas 70 % berubah menjadi HBT, 14% menjadi semak/belukar dan hanya 5% yang tidak berubah. Sedangkan HBT yang ada pada tahun 1999 sekitar 8% menjadi semak/belukar dan 2% menjadi semak belukar, dan 89% tidak berubah.

Tabel 2. Matrik Transisi Perubahan Tutupan Lahan DariTahun 1999 ke Tahun 2002 HPH PT. Duta Maju Timber

Tutupan	Tutupan tahun 2002										
Th 1999	HP	HBT	SBLK	KBN	SW	PMK	TK	AIR	AWN	Jumlah	%
HP	93.9	1,449.2	292.2	53.9	70.9	13.4	55.5	2.8	14.6	2,046.4	4.7
HBT	1.7	23,741.3	2,060.7	1.2	-	295.4	564.7	84.9	93.5	26,843.3	61.3
SBLK	1.2	0.2	5,228.8	15.8	-	165.9	228.4	20.8	103.1	5,764.2	13.2
KBN	0.8	0.3	30.5	382.4	59.6	4.5	12.4	4.3	0.8	495.4	1.1
SW	0.3	-	12.2	4.0	332.9	2.1	6.2	0.6	1.8	360.0	0.8
PMK	2.2	0.3	126.4	82.3	71.2	486.7	117.1	5.3	24.3	915.6	2.1
TK	8.8	20.5	583.0	543.6	0.1	609.6	3,263.1	69.6	169.8	5,268.2	12.0
AIR	2.1	0.7	19.1	10.1	17.8	32.1	41.2	545.3	5.5	673.8	1.5
AWN	-	405.6	14.7	7.2	94.2	1.1	18.8	5.8	885.8	1,433.2	3.3
Jumlah	110.9	25,618.0	8,367.6	1,100.4	646.7	1,610.7	4,307.4	739.2	1,299.1	43,800.0	100.0
%	0.3	58.5	19.1	2.5	1.5	3.7	9.8	1.7	3.0	100.0	

Keterangan: PMK= permukiman. HBT= areal hutan bekas tebangan; SBLK= semak/belukar; AIR = badan-badan air, TK= tanah kosong; HP = hutan primer; KBN= kebun; SW = sawah; AWN = awan.

Pada Tabel 2 ditemukan bahwa hanya sedikit sekali perubahan tidak logis dari non hutan primer ke hutan primer (perhatikan: hanya perubahan dari tanah kosong ke hutan primer yang cukup besar yaitu 8,8 Ha). Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa selama kurun waktu 5 tahun tidak ada kelas HBT yang menjadi hutan primer (pada tabel hanya ditemukan seluas 1,7 Ha). Ini ada kemungkinan disebabkan karena adanya kesalahan klasifikasi atau misregistrasi. Perubahan yang ”tidak logis” juga terjadi dari tanah kosong ke HBT seluas 20,5 Ha (lihat kolom 3). Pada studi ini, perubahan-perubahan yang tidak logis seperti itu dibaikan.

Berdasarkan batas tata guna hutan, dari 5 kelas perubahan yang menjadi pokok bahasan studi ini diketahui bahwa perubahan dari HBT menjadi tanah kosong menempati urutan tertinggi (294,5 Ha) (lihat Tabel 3), selanjutnya diikuti oleh perubahan dari HBT ke semak/belukar (85 Ha), dari hutan perubahan ke tanah kosong (13 Ha) dan dari hutan perubahan ke semak/belukar (3 Ha) ini mengindikasikan perubahan hutan yang terjadi diakibatkan karena masalah-masalah deforestasi (perubahan dari hutan ke non-hutan).

Tabel 3. Luas perubahan hutan primer dan HBT menurut Tata Guna Hutan (RGH)

Kelas Perubahan (dari – ke)	APL	HP	HPT	Jumlah	%
Hutan primer - HBT	34,24	1,27	20,60	56,10	12,41
HBT - Semak/belukar	41,50	1,92	41,87	85,28	18,87
Hutan primer - Semak/belukar	1,53	0,40	0,92	2,85	0,63
HBT - Tanah kosong	87,68	65,85	141,05	294,58	65,19
Hutan primer - Tanah kosong	12,16	0,13	0,78	13,07	2,89

Keterangan: APL = areal penggunaan lain, HP = hutan produksi dan HPT = hutan produksi terbatas

Pola Perubahan Tutupan Vegetasi Hutan

Model dibangun dengan sejumlah poligon contoh, khususnya poligon-poligon yang menyatakan perubahan dari (a) hutan primer ke HBT, ke tanah kosong atau ke semak belukar; dan (b) dari HBT ke semak/belukar atau ke tanah kosong, dengan asumsi bahwa perubahan ini disebabkan oleh adanya penebangan resmi (legal logging) maupun yang tidak (illegal logging). Berdasarkan hasil pengujian statistik dari model-model peluang perubahan penutupan lahan yang dibuat (uji linearitas, koesisien regresi dan korelasi) maka model prediktif perubahan tutupan lahan yang terpilih adalah model logistik (dengan koefisien korelasi 0,82) yang secara matematis dapat disajikan sebagai berikut:

$$Y = 10^{-7,64} . X_4^{-23,565} . X_1^{-6,889} . X_3^{5,505} . X_2^{3,712}$$

dimana :

Y = Peluang/kemungkinan terjadinya perubahan menjadi HBT, Semak Belukar dan Tanah Kosong; X_1= Buffer Kampung (Jarak dari kampung); X_2= Buffer Sungai (Jarak dari sungai); X_3= Buffer Jalan (Jarak dari Jalan); dan X_4= RKT (Rencana Karya Tahunan).

Berdasarkan model terpilih maka dapat diketahui bahwa peubah-peubah yang sangat mempengaruhi terjadinya degradasi hutan dan deforestasi perubahan menjadi tutupan HBT, Semak Belukar dan Tanah Kosong adalah X_4 (Rencana Karya Tahunan (RKT)), X_1 [jarak dari pusat-pusat permukiman (Kampung)], X_3 [jarak dari jalan umum maupun jalan angkutan kayu] dan X_2 [jarak dari aliran sungai]. Berdasarkan koefisien regresi dari model tersebut dapat diketahui bahwa semakin tua umur HBT maka peluangnya semakin kecil. Ini berarti bahwa peluang terjadinya perubahan tutupan terjadi pada lokasi hutan bekas tebangan yang relatif baru. Hal ini sangat terkait dengan kondisi aksesibilitas di areal tersebut yang masih cukup baik, dimana sarana-prasarana angkutan