

ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAS BATANGHARI JAMBI

Nurya Utami ⁽¹⁾, Asep Sapei ⁽²⁾ dan Apip ⁽³⁾

⁽¹⁾Program Magister Sains Teknologi Informasi untuk Manajemen Sumberdaya Alam, IPB, Jl. Raya Tajur Bogor
e-mail: nurya.utami@gmail.com

⁽²⁾Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB, Kampus IPB Darmaga Bogor
e-mail: asep_sapei@yahoo.com

Corresponding author

⁽³⁾Pusat Penelitian Limnologi, LIPI, Kompleks LIPI Cibinong Bogor
e-mail: apip@limnologi.lipi.go.id

Perubahan penggunaan lahan di daerah aliran sungai yang terus menerus akan mempengaruhi karakteristik hidrologi dari daerah aliran sungai tersebut, antara lain berubahnya debit sungai dan meningkatnya bahaya banjir. Tujuan dari kajian ini adalah menganalisis perubahan penggunaan lahan di wilayah DAS Batanghari dengan menggunakan model *CLUE (Conversion of Land Use and its Effect)*. Hasil kajian menunjukkan bahwa tingkat perubahan penutupan lahan yang paling besar adalah kawasan hutan menjadi daerah pertanian. Selain itu, pada tahun 2040 diprediksi lahan pemukiman dan lahan pertanian bertambah masing-masing menjadi 158.950 Ha dan 2.853.200 Ha. Sedangkan penggunaan lahan yang diprediksi berkurang adalah hutan, lahan semak dan lahan terbuka masing-masing menjadi 1.221.800 Ha, 19.900 Ha dan 106.650 Ha

Kata kunci: Model *CLUE*, Penggunaan lahan, Hidrologi

PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai (DAS) Batanghari merupakan DAS terbesar kedua di Indonesia dengan luas wilayah sekitar 4,5 juta hektar. DAS ini sebagian besar berada di Provinsi Jambi dan hanya 18% dari total area di Provinsi Sumatera Barat. Permasalahan utama dari DAS Batanghari adalah berubahnya karakteristik hidrologi DAS seperti sedimentasi yang tinggi dan fluktuasi debit air yang ekstrim antara musim penghujan dan musim kemarau. Debit air selama musim penghujan menjadi sangat tinggi dan mengakibatkan banjir di daerah dataran rendah. Sementara itu di musim kemarau, beberapa daerah berada dalam kondisi kekeringan karena debit airnya sangat rendah. Perubahan penggunaan lahan seperti konversi lahan hutan menjadi daerah bukan hutan (lahan pertanian, pemukiman) yang terjadi secara terus menerus merupakan salah satu kontributor utama yang menyebabkan DAS Batanghari menjadi kritis.

Analisis perubahan penggunaan lahan dan prediksinya di masa depan sangat penting diketahui untuk memprediksi perubahan karakteristik hidrologi. Analisis penggunaan lahan dapat dilakukan dengan menggunakan citra satelit

(penginderaan jauh). Malupattu dkk. (2013) menggunakan penginderaan jauh sebagai alat untuk menganalisis penggunaan/tutupan lahan di daerah perkotaan di Tirupati. Weng (2000) juga menggunakan penginderaan jauh untuk memodelkan perubahan penggunaan lahan di delta Zhujiang. Butt et al. (2015) telah memeriksa perubahan penggunaan lahan menggunakan penginderaan jauh dan GIS (Sistem Informasi Geografis) di DAS Simly, Pakistan dengan akurasi klasifikasi sekitar 95%.

Model dinamis *CLUE* digunakan untuk analisis perubahan skala besar dalam penggunaan lahan, termasuk pertanian, penggundulan hutan, lahan terlantar dan urbanisasi (Verburg et al., 2002).

Model *CLUE* kemudian dimodifikasi menjadi *CLUE-S*, yaitu dengan mengubah, mengekstrapolasi dan menyesuaikan hubungan sistem penggunaan lahan yang terkait dengan faktor pendorongnya (Veldkamp dan Frezco, 1995). *CLUE-S* telah digunakan oleh El Khouri et al. (2014) untuk memprediksi konversi penggunaan lahan dalam pemodelan kualitas air skala DAS.

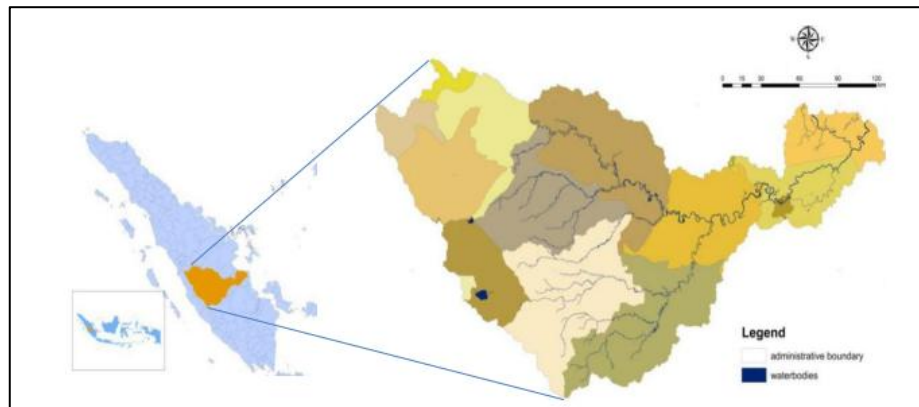
Penelitian sebelumnya tentang perubahan penggunaan lahan di DAS Batanghari dilakukan oleh Tarigan (2016). Studi ini berfokus pada

bagaimana caranya membedakan hutan sekunder, hutan primer, fase pertumbuhan minyak sawit, dan vegetasi penutup lainnya. Penelitian lainnya dilakukan untuk kawasan yang lebih kecil, yaitu antara lain: Sari et al. (2014) mempelajari tentang deforestasi khususnya di Kabupaten Muaro Jambi; Nurwanda dkk. (2015) menganalisis perubahan penggunaan lahan dan fragmentasi lanskap di Kabupaten Batanghari; Achmad et al. (2016) menganalisis perubahan penggunaan lahan dan faktor yang berpengaruh di Taman Nasional Berbak Provinsi Jambi. Namun, penelitian tentang perubahan penggunaan lahan dan prediksinya di masa depan DAS Batanghari belum dilakukan. Karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah

menganalisis perubahan penggunaan lahan di wilayah DAS Batanghari dengan menggunakan model CLUE.

METODOLOGI

Lokasi penelitian adalah DAS Batanghari (Gambar 1). Secara geografis, DAS Batanghari terletak antara $0^{\circ}43' - 2^{\circ}46'$ LS dan $100^{\circ}45' - 104^{\circ}25'$ BT. DAS Batanghari mencakup area seluas 4,5 juta hektar dan terbagi menjadi 14 kabupaten/kota: Batanghari, Kota Jambi, Merangin, Bungo, Tebo, Sarolangun, Muaro Jambi, Tanjung Jabung Timur, Kerinci, Kota Sungai Penuh, Dharmasraya, Sijunjung, Solok, dan Kabupaten Solok Selatan



Gambar 1. Lokasi DAS Batanghari

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Landsat 5 Thematic Mapper* (TM), *Landsat 7 Enhanced Thematic Mapper +* (ETM+) dan *Landsat 8 Operational Land Imager* (OLI) dengan resolusi spasial 30 m. Data satelit yang dikumpulkan: tahun 1990, 1997, 2005 dan 2015, serta diperoleh dari USGS (*United States Geological Survey*). Data lain yang digunakan adalah: peta penggunaan lahan tahun 2015, data *ground check* penggunaan lahan tahun 2015.

Pengklasifikasian penggunaan lahan dilakukan menggunakan *maximum likelihood algorithm*. Pengklasifikasian penggunaan lahan dibedakan menjadi 6 penggunaan lahan, yaitu:

badan air, pemukiman dan kawasan industri, lahan pertanian, semak, lahan terbuka dan hutan. Akurasi klasifikasi menggunakan nilai statistik Kappa.

Proyeksi perubahan penggunaan lahan dalam penelitian ini menggunakan model CLUE (*Conversion Land Use dan Effect*). Model menghitung perubahan penggunaan lahan pada berbagai lokasi berdasarkan sistem raster. Perubahan yang dipilih ditentukan oleh aturan pengambilan keputusan yang ditentukan, yaitu elastisitas (Tabel 2) dan matrik konversi (Tabel 3) dan karakteristik lokasi: *driving factor* (Tabel 3) dan distribusi spasial penggunaan lahan.

Tabel 1 Nilai elastisitas konversi

Penggunaan lahan	Elastisitas konversi
Badan air	1
Pemukiman	1
Pertanian	0,8
Semak	0,3
Lahan Terbuka	0,2
Hutan	0,2

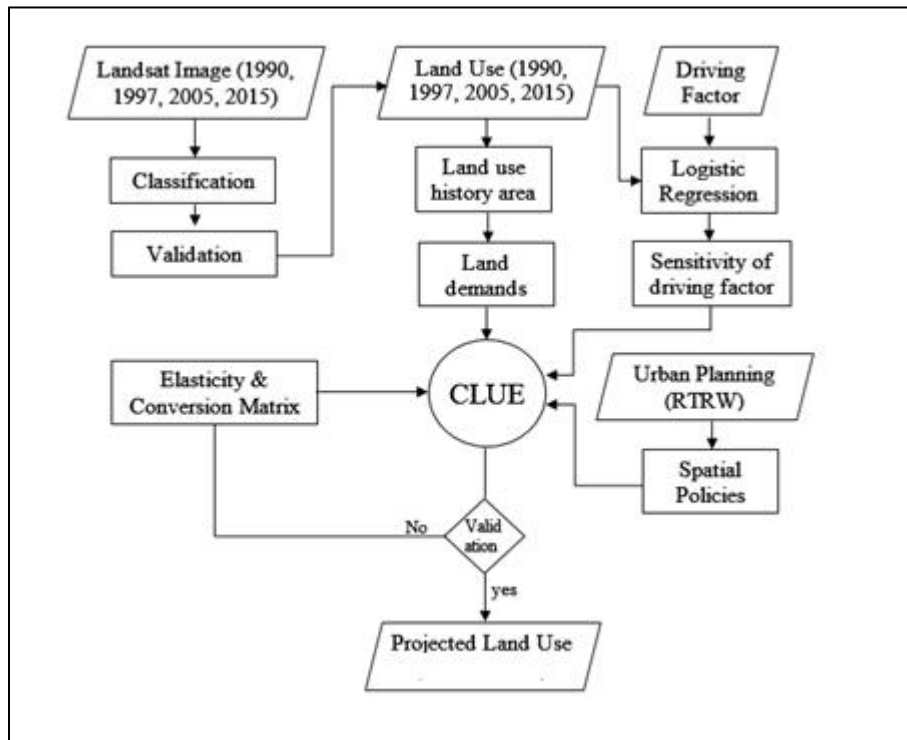
Tabel 2 Matrik konversi

Penggunaan lahan	Badan air	Pemukiman	Pertanian	Semak	Lahan Terbuka	Hutan
Badan air	1	0	0	0	0	0
Pemukiman	0	1	0	0	0	0
Pertanian	0	1	1	1	1	1
Semak	0	1	1	1	1	1
Lahan terbuka	0	1	1	1	1	1
Hutan	0	0	1	1	1	1

Tabel 3 *Driving factors*

<i>Driving Factor</i>	Uraian	unit
Elevasi	dari DEM	meter
Kemiringan	dari DEM	%
Sekolah	Jarak dari sekolah	kilometer
Sungai	Jarak dari sungai	kilometer
Jalan	Jarak dari jalan	kilometer
Pemukiman	Jarak dari pemukiman	kilometer
Rumah sakit	Jarak dari rumah sakit	kilometer
Populasi	Kepadatan	orang/km ²
Entisol	Dari peta jenis tanah	
Histosol	Dari peta jenis tanah	
Inceptisol	Dari peta jenis tanah	
Oxisol	Dari peta jenis tanah	
Ultisol	Dari peta jenis tanah	

Tahapan penelitian ini dilakukan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Penggunaan Lahan

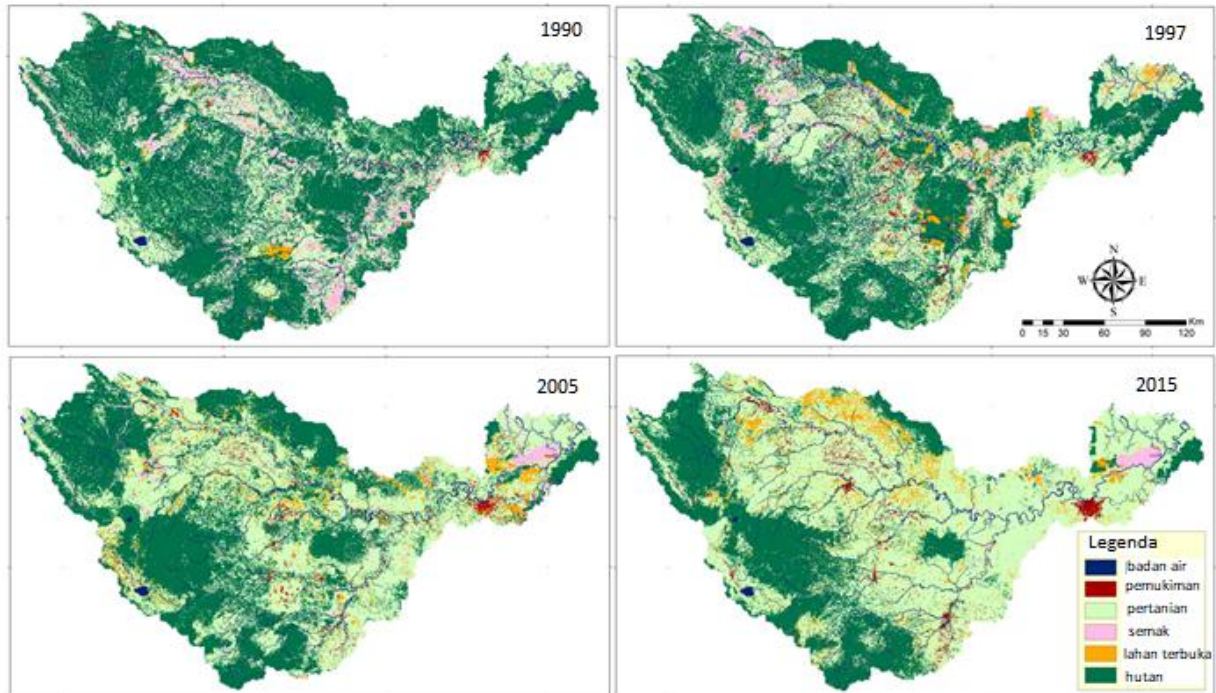
Hasil pengklasifikasian penggunaan lahan tahun 1990, 1997, 2005 dan 2015 disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3. Nilai statistik Kappa untuk klasifikasi penggunaan lahan tersebut cukup tinggi, bervariasi antara 0,75-0,85. Luas hutan yang diperoleh hanya berdasarkan interpretasi dari citra satelit dan bukan berdasarkan peta kawasan hutan.

Gambar 2 dan Gambar 3 memperlihatkan bahwa terjadi penurunan luas hutan, dimana luas hutan sebesar 2.622.200 Ha (59 %) pada tahun 1990 menjadi sekitar 1 280.500 Ha (33 %) pada tahun 2015. Tarigan (2016) juga menyatakan bahwa terjadi perubahan lahan hutan menjadi

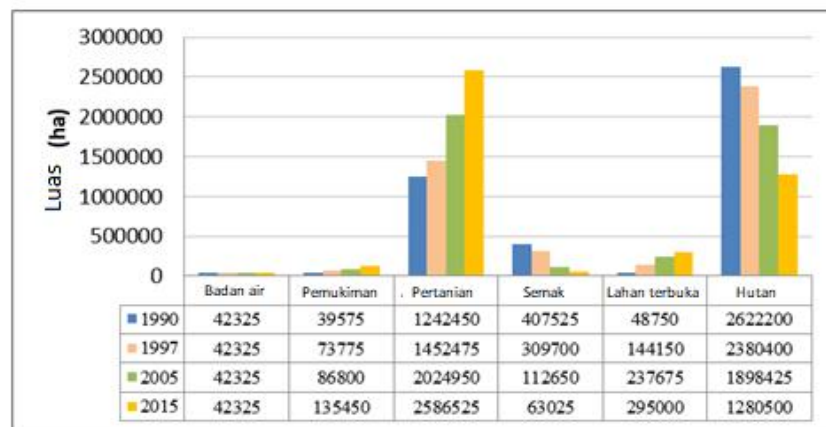
penggunaan lainnya seluas sekitar 1 juta Ha antara tahun 1990-2013.

Peningkatan lahan pemukiman di DAS Batanghari tidak begitu besar, yaitu dari sekitar 0,9% pada tahun 1990 menjadi sekitar 3 % pada tahun 2015. Hal ini disebabkan oleh tingkat pertumbuhan penduduk yang sekitar 2,55 % per tahun (Hardiani 2014).

Lahan pertanian meningkat cukup besar dari 1.242.450 Ha (28 %) pada tahun 1990 menjadi 2.586.525 Ha (57%) di tahun 2015. Sebagian besar lahan pertanian berasal dari konversi kawasan hutan dan kemudian dari lahan semak. Lahan pertanian didominasi oleh lahan perkebunan (karet dan sawit).



Gambar 2. Peta penggunaan lahan DAS Batanghari



Gambar 3. Luas penggunaan lahan DAS Batanghari

Perubahan Penggunaan Lahan

Perubahan penggunaan lahan di DAS Batanghari disajikan pada Tabel 1, yang

menunjukkan perubahan pada periode 1990 – 1997, periode 1997-2005 dan periode 2005-2015.

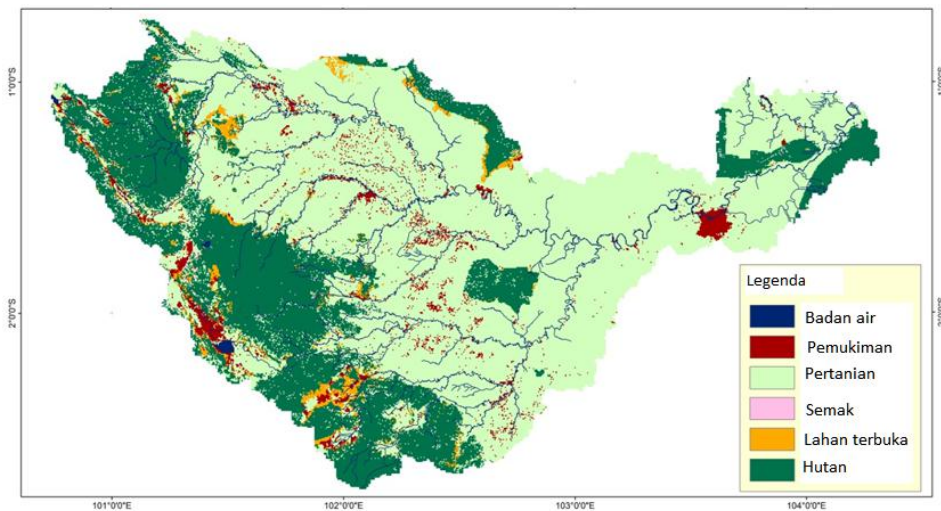
Tabel 1. Persentase perubahan penggunaan lahan DAS Batanghari

Penggunaan Lahan	Persentase perubahan		
	1990-1997	1997-2005	2005-2015
Pemukiman	86	18	56
Pertanian	17	39	28
Semak	-24	-64	-44
Lahan terbuka	196	65	24
Hutan	-9	-20	-33

Tabel 1 tersebut menunjukkan bahwa perubahan terbesar terjadi pada lahan terbuka, yaitu sebesar 196 % pada periode tahun 1990-1997. Penambahan ini diduga karena belum dimanfaatkannya lahan yang dikonversi. Perubahan terkecil terjadi pada pengurangan lahan hutan, yaitu sebesar 9 % pada periode tahun 1990-1997.

Proyeksi Penggunaan Lahan

Prediksi penggunaan lahan yang dianalisis menggunakan *CLUE-S* dengan besar grid 500 m x 500 m dan batasan lahan hutan lindung (RTRW 2011-2033). Hasil proyeksi penggunaan lahan untuk tahun 2040 ditunjukkan pada Gambar 5 dan Tabel 2



Gambar 5. Prediksi penggunaan lahan tahun 2040

Tabel 3. Luas penggunaan lahan tahun 2040 (Ha)

Penggunaan lahan	2015	2040
Pemukiman	135.450	158.950
Pertanian	2.586.525	2.853.200
Semak-semak	63.025	19.900
Tanah terbuka	295.000	106.650
Hutan	1.280.500	1.221.800
Badan air	42.325	42.325

Dari Gambar 5 dan Tabel 2 terlihat bahwa pada tahun 2040, lahan pemukiman, dan lahan pertanian bertambah masing-masing menjadi 158.950 Ha dan 2.853.200 Ha. Sedangkan penggunaan lahan yang berkurang adalah hutan, lahan semak dan lahan terbuka, masing-masing menjadi 1.221.800 Ha, 19.900 Ha dan 106.650 Ha. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa perubahan lahan tertinggi terjadi di Kabupaten Tebo, diikuti Sarolangun, Bungo, Batanghari dan Muaro Jambi. Perubahan lahan yang luas tersebut diprediksi terjadi dari lahan hutan menjadi lahan pemukiman dan pertanian.

KESIMPULAN

Lahan pemukiman, dan lahan pertanian pada tahun 2040 diprediksi bertambah masing-masing menjadi 158.950 Ha dan 2.853.200 Ha. Sedangkan penggunaan lahan yang diprediksi berkurang adalah hutan, lahan semak dan lahan terbuka masing-masing menjadi 1.221.800 Ha, 19.900 Ha dan 106.650 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad E, Nursanti, Mora AM. (2016). Perubahan penutupan lahan analisis faktor yang mempengaruhi perubahan di kawasan Taman Nasional Berbak Provinsi Jambi. *Seminar nasional peran geospasial dalam membingkai NKRI*.
- Butt A, Shabbir R, Ahmad SS, Neelam A. (2015). Land use change mapping and analysis using remote sensing and GIS: A case study of Simly watershed, Islamabad, Pakistan, Egypt. *Journal of Remote Sensing and Space Science*. doi:10.1016/j.ejrs.2015.07.003.
- El-Khoury A, Sedou O, Sunohara M, Zhenyang Q, Mohammadian M, Daneshfar B. (2014). Prediction of land-use conversions for use in watershed-scale hydrological modeling: a Canadian case study. *The Canadian Geographer* 58(4):499-516.
- Hardiani. 2014. Dinamika penduduk kabupaten/kota di Provinsi Jambi. *Jurnal Perspektif Pembangunan Daerah Vol.2 No.2*.
- Kodoatie RJ, Sjarief R. (2008). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta.
- Mallupattu PK, Reddy JRS. (2013). Analysis of land use/land cover changes using remote sensing data and GIS at an urban area, Tirupati, India. *The Scientific World Journal*. doi:10/1155/2013/26823.
- Nurwanda A, Zain AFM, Rustiadi E. (2015). Analysis of land cover changes and landscape fragmentation in Batanghari Regency, Jambi Province. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 227, 87-94.
- Sari CP, Subiyanto S, Awaluddin M. (2014). Analisis deforestasi hutan di Provinsi Jambi menggunakan metode penginderaan jauh (studi kasus Kabupaten Muaro Jambi). *Jurnal Geodesi*, Vol 3 No. 2.
- Tarigan SD. (2016). Land cover change and its impact on flooding frequency of Batanghari Watershed, Jambi Province, Indonesia. *Procedia Environmental Sciences* 33; 386-392.
- Veldkamp A, Fresco LO. (1995). Exploring Land Use Scenarios, an Alternative Approach Based on Actual Land Use. *Agricultural System*. 55. No.01. pp. 1-17.
- Verburg PH, Veldkamp WSA, Espaldon RLV, Mastura SSA. (2002). Modelling the Spatial Dynamics of Regional Land Use: The CLUE-S Model. *Environmental Management*. Vol. 30, No.03, pp. 391-405.
- Weng Q. (2002). Land use change analysis in the Zhujiang Delta of China using satellite remote sensing, GIS and stochastic modelling. *Journal of Environmental Management* 64, 273-284. doi:10.1006/jema.2001.0509.