

ANALISIS PENUTUPAN LAHAN KAWASAN HUTAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI KRUENG ACEH PRA DAN PASCA TSUNAMI

Forest Land Cover Analysis of Krueng Aceh Watershed in Pre and Post-Tsunami

Mahyuddin¹⁾, Sugianto²⁾, and T. Alvisyahrin³⁾

¹⁾BPDAS Aceh, Jl. Cut Nyak Dhin Km 1,2 Kotak Pos 174 Banda Aceh

^{2&3)} Fakultas Pertanian Unsyiah, Jln Tgk. Hasan Krueng Kalee No. 3 Darussalam Banda Aceh 23111

Naskah diterima 23 Desember 2011, disetujui 12 Juni 2013

Abstract. *The objective of the study is to assess the changes of coverage of forest area, in watershed of Krueng Aceh by using GIS and remote sensing. The method used in classifying the image data is supervised classification, that is by determining the condition of the land coverage prior to its classification by the image. The pre tsunami classification of Landsat 5 image (2001) of the state-owned forest area along the watershed of Krueng Aceh shows that the land is 29375.47 ha (29.50%) of primary forest, 22140.01 ha (22.23%) of secondary forest, 26618.74 ha (26.73%) of shrubs, 21177.60 ha (21.27%) of open land, and 267.83 ha (0.27%) of water bodies. As a comparison, the post tsunami classification (2009) shows that the lands is 27892.378 ha (28.01%) of primary forest, 33537.58 ha (33.68%) of secondary forest, 16662.18 ha (16.73%) of shrubs, 21275.38 ha (21.37%) of open land, and 212.14 ha (0.21%) of water bodies. Based on this observation, the changes in land coverage of the state-owned forest area along the watershed of Krueng Aceh within the period of 2001 - 2009 is as follows: there is a reduction of 1483.10 ha (5.05%) of primary forest and 9956.56 ha (37.40%) of shrubs, while extension occurs to secondary forest and open land in the order of 11397.57 ha (51.48%) and 97.78 ha (0.46%) respectively.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan tutupan lahan kawasan hutan pada daerah aliran sungai Krueng Aceh dengan menggunakan SIG dan penginderaan jarak jauh. Metode yang digunakan dalam klasifikasi data citra adalah klasifikasi terbimbing dengan terlebih dahulu mengetahui kondisi tutupan lahan sebelum diklasifikasi terhadap citra. Hasil klasifikasi citra Landsat 5 pra tsunami (2001) pada kawasan hutan di DAS Krueng Aceh adalah hutan primer 29.375,47 ha (29,50%), hutan sekunder 22.140,01 ha (22,23%), semak belukar 26.618,74 ha (26,73%), tanah terbuka 21.177,60 ha (21,27%), dan badan air 267,83 ha (0,27%), sedangkan hasil klasifikasi citra Landsat 5 pasca tsunami (2009) adalah hutan primer 27.892,37 ha (28,01%), hutan sekunder yaitu 33.537,58 ha (33,68%), semak belukar 16.662,18 ha (16,73%), tanah terbuka 21.275,38 ha (21,37%), dan badan air yaitu 212,14 ha (0,21%). Perubahan lahan yang terjadi periode tahun 2001-2009 pada kawasan hutan di DAS Krueng Aceh yaitu terjadi pengurangan hutan primer sebesar 1.483,10 ha (5,05%) dan semak belukar sebesar 9.956,56 ha (37,40%), sedangkan penambahan tutupan lahan terjadi pada hutan sekunder sebesar 11.397,57 ha (51,48%) dan tanah terbuka sebesar 97,78 ha (0,46%).

Kata kunci : Perubahan lahan, Kawasan hutan, DAS Krueng Aceh

PENDAHULUAN

Sumberdaya lahan yang dimanfaatkan dalam pembangunan sebenarnya merupakan sumber alam yang dapat pulih, apabila kemampuan untuk memperbaharainya tidak dilampaui oleh pemanfaatannya. Pemanfaatan yang berlebihan atau pengelolaan lahan yang salah dapat menimbulkan kemerosotan produktivitas tanah yang akhirnya terjadi lahan kritis.

Penyebab utama terjadinya lahan kritis di Indonesia, seperti halnya di daerah tropika basah lainnya, adalah pengelolaan lahan yang tidak sesuai dengan kaidah-kaidah konservasi

(Dephut, 2003). Lebih lanjut, Rukmana (1995) menyebutkan lahan kritis juga dapat disebabkan oleh cara pembukaan hutan yang salah, ladang berpindah, penggembalaan yang berlebihan yang diselingi dengan pembakaran rumput, berkurangnya tanah pertanian yang subur, perluasan pemukiman dan kurang berhasilnya upaya rehabilitasi tanah yang rusak merupakan faktor penyebab terjadinya kemerosotan produktivitas tanah.

Data lahan kritis di Indonesia pada tahun 2002 seluas 23.242.881 ha, yang terbagi dalam dua kawasan, yaitu seluas 8.136.647 ha di dalam kawasan hutan dan 15.106.234 ha luar

kawasan hutan (Dephut, 2003). Untuk Provinsi Aceh luas lahan kritis 1.823.533,47 ha (BPDAS Krueng Aceh, 2001).

Untuk merehabilitasi lahan kritis secara efektif dan efisien diperlukan informasi lengkap tentang lahan kritis dan penyebab-penyebab timbulnya lahan kritis tersebut. Pengumpulan dan penyajian data yang cepat dan akurat merupakan prosedur yang sangat penting dalam proses perencanaan mengenai lahan kritis, karena akan diperoleh data yang sesuai dengan keadaan lapangan yang terbaru.

Untuk mempermudah analisa dan penilaian data yang tersedia dapat digunakan perangkat Sistem Informasi Geografi (SIG). Pemanfaatan sistem ini bertitik tolak dari prinsip dasar bahwa penetapan lahan kritis berkaitan dengan data geografis. Dengan demikian, SIG dapat digunakan untuk mengklasifikasikan lahan kritis berdasarkan kriteria pada setiap kawasan, sehingga luas dan sebarannya dapat diketahui dengan cepat dan akurat.

Wilayah kawasan hutan DAS Krueng Aceh memiliki fungsi yang penting didalam pengaturan tata air untuk kawasan Aceh Besar dan Banda Aceh. Tata air dari curah hujan dapat dimanfaatkan secara baik pada kawasan hutan wilayah hulu ini dijaga secara baik. Kondisi tata air yang baik dapat mengurangi dampak negatif di wilayah daerah aliran sungai ini, baik untuk daerah pemukiman, pertanian dan lain-lain.

Akibat dari bencana alam gempa dan tsunami teridentifikasi bahwa semakin menurunnya penutupan lahan kawasan hutan di daerah aliran sungai Krueng Aceh. Hal ini kemungkinan disebabkan meningkatnya laju penebangan kayu untuk memenuhi kebutuhan kayu pasca tsunami. Selain itu terlihat adanya peningkatan usaha bercocok tanam di wilayah DAS Krueng Aceh yang sebelumnya merupakan kawasan hutan. Kawasan hutan di wilayah ini diperparah lagi oleh pembangunan fasilitas umum dan pemerintah yang seharusnya tidak perlu terjadi jika masalah fungsi kawasan hutan dapat diterapkan secara baik. Hal tersebut diatas merupakan fakta yang memungkinkan terjadinya perubahan tutupan kawasan hutan di DAS Krueng.

METODOLOGI

Pelaksanaan penelitian mulai bulan Juli 2009 sampai Januari 2010, yang meliputi kegiatan analisis laboratorium dan pengecekan

lapangan. Pengolahan data citra, pembuatan peta dan analisis data dilakukan di Laboratorium SIG Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BP-DAS) Krueng Aceh, Direktorat Jenderal Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial Kementerian Kehutanan Republik Indonesia di Banda Aceh. Penelitian ini dilaksanakan pada kawasan hutan berdasarkan penyesuaian arahan fungsi hutan ke dalam rencana tata ruang wilayah yang berada di lingkup wilayah Daerah Aliran Sungai Krueng Aceh. Secara geografis terletak pada posisi 005°03'37" - 005°36'43" Lintang Utara dan 095°15'51" - 095°49'53" Bujur Timur.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa : Global Positioning System (GPS), Personal Computer (PC) Pentium 4 GHz dengan perangkat lunak Erdas Imagine versi 9,2, ArcGIS versi 9.3, Plotter HP Designjet 500, Printer Canon Pixma 1200, alat tulis dan kamera digital.

Bahan yang digunakan adalah data Citra Satelit Landsat ETM 5 scene 131-056 waktu rekaman tanggal 15 Agustus 2001 dan tanggal 23 April 2009 dengan ukuran 185 X 185 km, Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1 : 50.000, peta arahan fungsi hutan, dan peta Daerah Aliran Sungai (DAS).

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan tehnik survei lapang untuk pengumpulan data primer. Sedangkan data sekunder diperoleh dari literatur dan laporan terdahulu yang berhubungan dengan penelitian. Secara skematis dapat dilihat pada Gambar 3.1. Sedangkan secara rinci tahapan penelitian yang dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:

Koreksi geometrik dilakukan dengan mencari sejumlah titik kontrol lapangan (Ground Control Point/GCP) yang dapat dikenali baik pada citra maupun pada acuan dan dicatat koordinatnya dengan membandingkan 2 citra atau lebih pada lokasi tertentu. GCP yang dicari adalah tersebar merata dan relatif permanen dalam kurun waktu panjang misalnya belokan jalan, tugu di persimpangan jalan dan atau sudut-sudut gedung (bangunan) serta menghindari belokan sungai atau delta karena mudah berubah dalam jangka waktu tertentu. Selanjutnya dilakukan resampling dengan metode tetangga terdekat (nearest neighbourhood interpolation) karena metode ini paling efisien dan tidak mengubah *digital number* (DN) yang asli. Kemudian dilakukan eliminasi GCP yang menyebabkan nilai *Root*

Mean Square Error (RMSE) tinggi, sampai dicapai nilai RMSE < 0,5 pixel.

RMSE dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$RMSE = \sqrt{(p' - p_{original})^2 + (l' - l_{original})^2}$$

Keterangan :

$p_{original}, l_{original}$ = koordinat asli dari GCP pada citra
 p', l' = koordinat estimasi

Pada penelitian ini, peta acuan yang digunakan untuk koreksi geometrik adalah peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:50.000 dan data koordinat lapangan berdasarkan GPS.

Proses pemotongan citra (subset image) dilakukan sesuai dengan ukuran lokasi penelitian yang sama dengan data vektor dan batas kawasan hutan pada DAS Krueng Aceh yang diperoleh dari Dinas Kehutanan dan Perkebunan Provinsi Aceh dan Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Krueng Aceh.

Terdapat dua pendekatan dasar klasifikasi citra multiband dalam berbagai bidang terapan penginderaan jauh, yaitu klasifikasi terbimbing (supervised classification) dan klasifikasi tidak terbimbing (*unsupervised classification*) (Lillesand & Kiefer 1994). Dalam penelitian klasifikasi citra menggunakan sistem klasifikasi terbimbing (*supervised classification*). Untuk kelas tutupan lahan menggunakan sistem klasifikasi tutupan lahan dari BAPLAN Departemen Kehutanan seperti terlihat pada Lampiran.

Adapun sistem klasifikasi tutupan lahan dari BAPLAN Departemen Kehutanan dijadikan acuan. Hal ini dilakukan karena lokasi penelitian ini berada di dalam kawasan hutan (Tabel 1)

Penentuan kelas tutupan lahan dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan hasil kriteria BAPLAN dengan penafsiran citra landsat terhadap penampilan lapangan atas batas-batas yang jelas di lapangan disesuaikan dengan kondisi lapangan di wilayah penelitian.

Tumpang Susun Peta Tematik (Overlay)

Tumpang susun atau sering dikenal dengan *overlay* adalah kegiatan menggabungkan data geografis (*coverage*) yang berkaitan menjadi satu sehingga *coverage* akhir yang mempunyai data yang lengkap. Dalam penelitian ini dilakukan *overlay* data tutupan lahan pra

tsunami (2001) dengan data tutupan lahan pasca tsunami (2009).

Penentuan Kelas Penutupan Lahan

Kelas penutupan lahan didasarkan pada kriteria BAPLAN yang dimungkinkan, meliputi :

1. Hutan Primer
2. Hutan Sekunder
3. Semak Belukar
4. Tanah Terbuka
5. Badan Air

Pengecekan Lapangan

Pengecekan lapangan dilakukan untuk mendapatkan data kondisi yang sebenarnya baik di citra maupun di lapangan adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan orientasi lapangan untuk memperoleh gambaran umum dari lokasi yang akan pilih untuk *training area*.
- b. Mengetahui penutupan lahan dan menambahkan informasi yang belum didapat dari interpretasi awal citra, pengujian dan verifikasi lebih lanjut kebenaran hasil interpretasi dan klasifikasi.
- c. Menempatkan *plot/training area* di lapangan untuk mewakili tipe penutupan lahan yang ada dengan menggunakan GPS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Koreksi geometrik

Data atau peta acuan yang digunakan untuk koreksi geometrik dalam penelitian ini adalah peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Skala 1:50.000 dan koordinat-koordinat di lapangan menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Data citra yang dikoreksi geometrik adalah citra Landsat 5 Tahun 2001 (pra tsunami) dan Landsat 5 tahun 2009 (pasca tsunami). Koreksi citra dilakukan terhadap data citra Landsat 5 tahun 2009 berdasarkan peta acuan (peta RBI dan koordinat-koordinat GPS), selanjutnya untuk data citra Landsat 5 tahun 2001 dilakukan koreksi geometrik menggunakan data Landsat 5 tahun 2009 yang telah terkoreksi. Data citra sebelum dikoreksi geometrik dan setelah dilakukan koreksi geometrik citra Landsat 5 pra dan pasca tsunami dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Kelas Penutupan Lahan menurut BAPLAN Departemen Kehutanan, 2001

No.	Kelas	Keterangan
1.	Hutan Lahan Kering Primer	Seluruh kenampakan hutan belum menampakkan penebangan, termasuk vegetasi rendah alami yang tumbuh di atas batuan massif.
2.	Hutan Lahan Kering Sekunder	Seluruh kenampakan hutan telah menampakkan bekas tebangan (kenampakan alur dan bercak bekas penebangan). Bekas penebangan yang parah tapi tidak termasuk dalam areal HTI, perkebunan atau pertanian, hal demikian dimasukkan dalam lahan terbuka.
3.	Hutan Mangrove Primer	Hutan bakau, nipah nibung yang berada disekitar pantai yang belum ditebang.
4.	Hutan Mangrove Sekunder	Hutan bakau, nipah dan nibung (yang telah ditebang) yang ditampakan dengan pola alur didalamnya. Khusus untuk areal bekas tebangan yang telah dijadikan tambak/sawah (tampak pola persegi pematang) dimasukkan dalam kelas tambak/sawah.
5.	Hutan Rawa Primer	Seluruh kenampakan hutan didaerah berawa-rawa termasuk rawa gambut yang belum menampakkan tanda penebangan.
6.	Hutan Rawa Sekunder	Seluruh kenampakan hutan didaerah berawa yang telah menampakkan bekas tebangan. Bekas tebangan yang parah jika tidak memperlihatkan liputan air digolongkan tanah terbuka, sedangkan jika memperlihatkan liputan air digolongkan menjadi tubuh air (rawa).
7.	Hutan Tanaman	Seluruh kawasan HTI (Hutan Tanaman Industri) baik yang sudah ditanami maupun yang belum (masih berupa lahan kosong). Identifikasi lokasi dapat diperoleh pada Peta Persebaran HTI.
8.	Semak/Belukar	Kawasan bekas hutan lahan kering yang telah tumbuh kembali, didominasi vegetasi rendah dan tidak menampakkan lagi bekas alur/bercak penebangan.
9.	Semak/Belukar Rawa	Semak/belukar dari bekas hutan didaerah rawa.
10.	Pertanian Lahan Kering	Semua aktivitas pertanian dilahan kering seperti tegalan, kebun campuran dan ladang.
11.	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Semua aktivitas pertanian dilahan kering, berselang-seling dengan semak, belukar dan hutan bekas tebangan.
12.	Sawah	Semua aktifitas pertanian dilahan basah yang dicirikan oleh pola pematang.
13.	Tambak	Aktivitas perikanan yang tampak sejajar pantai.
14.	Perkebunan	Seluruh kawasan perkebunan, baik yang sudah ditanami maupun yang belum (masih berupa lahan kosong). Identifikasi dapat diperoleh pada Peta Persebaran Perkebunan (Perkebunan Besar). Lokasi perkebunan rakyat mungkin tidak termasuk dalam peta sehingga memerlukan informasi pendukung lain.
15.	Pemukiman	Kawasan pemukiman baik perkotaan, pedesaan, pelabuhan, bandara, industri dll, yang memperlihatkan pola alur yang rapat.
16.	Tanah Terbuka	Seluruh kenampakan lahan terbuka tanpa vegetasi (singkapan batuan puncak gunung, kawah vulkan, gosong pasir, pasir pantai) tanah terbuka bekas kebakaran dan tanah terbuka yang ditumbuhi rumput/alang-alang. Kenampakan tanah terbuka untuk pertambangan, sedangkan lahan terbuka bekas <i>land clearing</i> dimasukkan ke kelas pertanian, perkebunan atau HTI.
17.	Pertambangan	Tanah terbuka yang digunakan untuk kegiatan pertambangan terbuka, <i>openpit</i> (batubara, timah, tembaga dll.) Tambang tertutup seperti minyak, gas, dll tidak dikelaskan tersendiri, kecuali mempunyai areal yang luas sehingga dapat dibedakan dengan jelas pada citra.
18.	Awan	Semua kenampakan awan yang menutupi suatu kawasan. Jika terdapat awan tipis yang masih memperlihatkan kenampakan dibawahnya dan masih memungkinkan untuk ditafsir, penafsiran tetap dilakukan. Poligon terkecil yang dideliniasi untuk awan adalah 2 x 2 cm.
19.	Tubuh Air	Semua kenampakan perairan, termasuk laut, sungai, danau, waduk terumbu karang dan lamun (lumpur pantai). Khusus kenampakan tambak ditepi pantai dimasukkan ke pertanian lahan basah.
20.	Rawa	Kenampakan rawa yang sudah tidak berhutan.
21.	Sungai	Kenampakan tubuh air yang memanjang dari lembah-lembah perbukitan/pegunungan hingga laut (muara). Baik kanal maupun alur-alur kecil tetap dimasukkan kedalam sungai.

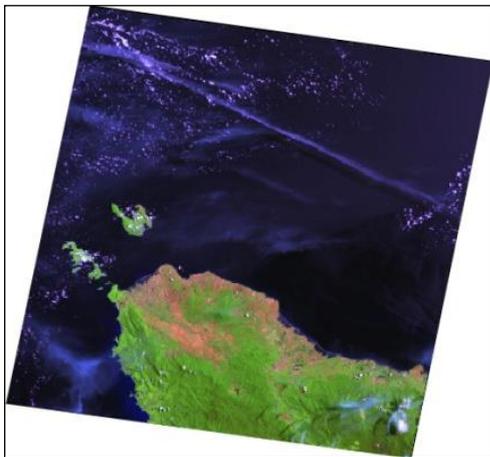


(a) Landsat Pra Tsunami Tahun 2001

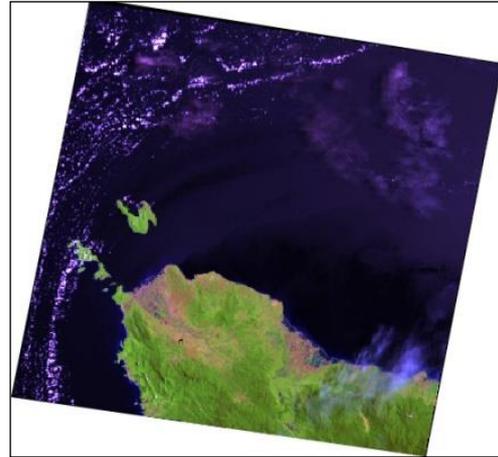


(b) Landsat Pasca Tsunami Tahun 2009

Gambar 1. Citra Landsat 5 Pra dan Pasca Tsunami Sebelum Koreksi Geometrik



(a) Landsat Pra Tsunami Tahun 2001



(b) Landsat Pasca Tsunami Tahun 2009

Gambar 2. Citra Landsat 5 Pra dan Pasca Tsunami Setelah Koreksi Geometrik

Hasil koreksi geometrik data citra Landsat 5 tahun 2009 yang didasarkan koordinat peta RBI dan koordinat-koordinat GPS menghasilkan *RMS-Error* sebesar 0.8793 dengan 15 titik GCP. Nilai *RMS-Error* mendekati nilai 1 yang diakibatkan oleh kondisi data atau peta acuan (peta RBI) tahun 1977 dengan selang waktu ± 32 tahun sampai dengan tahun 2009. Kondisi lapangan pada data acuan (peta RBI) yang dijadikan sebagai GCP, diduga telah terjadi sedikit perubahan terhadap persimpangan sungai atau alur, sehingga dalam penelitian ini untuk koreksi geometrik citra Landsat 5 tahun 2009 tidak dapat menghasilkan nilai *RMS-Error* $< 0,5$ pixel.

Koreksi geometrik data citra Landsat 5 tahun 2001 menghasilkan nilai *RMS-Error* sebesar 0.3541 dengan 15 titik GCP. Data *RMS-Error* yang dihasilkan tersebut sudah memenuhi

syarat untuk dilakukan proses selanjutnya, karena nilainya di bawah batas toleransi yaitu sebesar $< 0,5$ pixel atau nilai *RMS-Error* dibawah 0,5.

Subset image (memotong gambar)

Proses pemotongan citra dilakukan sesuai dengan ukuran lokasi penelitian yaitu batas wilayah DAS (Daerah Aliran Sungai) *Krueng Aceh* dan yang termasuk dalam kawasan hutan. Data batas atau vektor DAS *Krueng Aceh* diperoleh dari BPDAS *Krueng Aceh*, sedangkan data batas atau vektor kawasan hutan diperoleh dari Dinas Kehutanan dan Perkebunan Provinsi Aceh. Hasil *subset image* dari data citra Landsat 5 tahun 2001 dan Landsat 5 tahun 2009.

Tutupan Lahan Tahun 2001 (Pra Tsunami)

Hasil klasifikasi data citra Landsat 5 tahun 2001 untuk tutupan lahan pada kawasan hutan di DAS Krueng Aceh menggunakan klasifikasi terbimbing. Persentase luas tutupan lahan di kawasan hutan DAS Krueng Aceh dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil klasifikasi terbimbing citra landsat 5 tahun 2001 menunjukkan bahwa distribusi luasan tutupan lahan untuk badan air, tanah terbuka, semak belukar, hutan sekunder dan hutan primer (Tabel 2). Tutupan lahan yang paling tinggi adalah hutan primer dengan luasan 29.375,47 ha dan tutupan lahan yang paling rendah adalah badan air dengan luasan 267,83 ha.

Tutupan Lahan Tahun 2009 (Pasca Tsunami)

Hasil klasifikasi data citra pasca tsunami (Landsat 5 tahun 2009) terhadap tutupan lahan kawasan hutan di DAS Krueng Aceh dengan menggunakan klasifikasi terbimbing. Persentase luas tutupan lahan di kawasan hutan DAS Krueng Aceh dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil klasifikasi terbimbing citra landsat 5 tahun 2001 menunjukkan bahwa distribusi luasan tutupan lahan untuk badan air, tanah terbuka, semak belukar, hutan sekunder dan hutan primer disajikan pada Tabel 2.

Tutupan lahan yang paling tinggi adalah hutan sekunder dengan luasan 33.537,58 ha dan tutupan lahan yang paling rendah adalah badan air dengan luasan 212,14 ha.

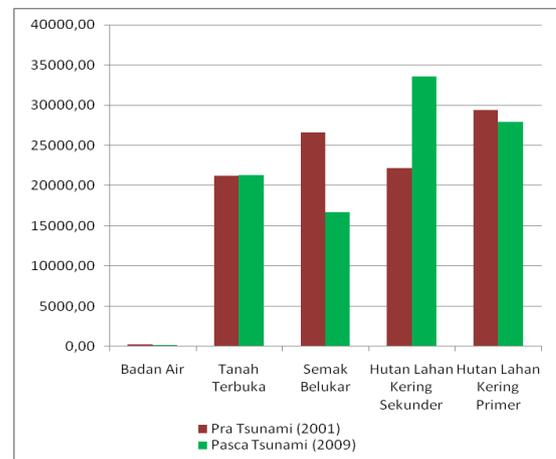
Perubahan Tutupan Lahan

Hasil klasifikasi citra Landsat 5 tahun 2001 dan citra Landsat 5 tahun 2009 menunjukan bahwa adanya perubahan penutupan lahan di kawasan hutan pada DAS Krueng Aceh, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2. diperoleh pengurangan tutupan lahan pra dan pasca tsunami di kawasan hutan pada DAS Krueng Aceh yaitu badan air seluas 55,69 ha, semak belukar seluas 9.956,56 ha dan hutan primer seluas 1.483,10 ha. Sedangkan yang terjadi penambahan luas tutupan lahan yaitu tanah terbuka seluas 21.275,38 ha dan hutan sekunder seluas 11.397,57 ha.

Perubahan tutupan hutan primer

Total tutupan hutan primer untuk tahun 2001(Pra Tsunami) adalah 29.375,47 ha dan untuk tahun 2009 (Pasca Tsunami) adalah seluas 27.892,37 ha. Terdapat perubahan luas dengan rentang waktu 9 tahun dengan pembatas kejadian tsunami adalah seluas 1.483,10 ha. Oleh karena aktifitas manusia dengan terjadinya bencana alam gempa dan tsunami tersebut mengakibatkan kawasan hutan primer ini mengalami perambahan (okupasi) dalam hal penebangan terkait kebutuhan pembangunan sarana dan prasarana yang telah rusak dan atau musnah pasca tsunami serta kebutuhan akan bahan bakar kayu untuk dapur batu bata.



Gambar 3. Perubahan Tutupan Lahan Pra dan Pasca Tsunami di Kawasan Hutan DAS Krueng Aceh

Perubahan tutupan kawasan hutan primer antara tahun 2001 dan 2009 adalah sebesar 1.483,10 ha, terjadi dalam kurun waktu 9 tahun. Rata-rata perubahan per tahun adalah 164,78 ha. Jika ini dibiarkan terjadi, maka diperkirakan akan terjadi perubahan tutupan lahan secara berkelanjutan sehingga membawa dampak negatif terhadap kawasan hilir DAS Krueng Aceh.

Perubahan tutupan hutan sekunder

Total tutupan hutan sekunder untuk tahun 2001 (Pra Tsunami) adalah 22.140,01ha dan untuk tahun 2009 (Pasca Tsunami) adalah seluas 33.537,58 ha. Terjadi perubahan luasan positif yaitu terjadinya penambahan luasan untuk hutan sekunder seluas 11.397,57 ha.

Tabel 2. Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2001 (Pra Tsunami) dan Tahun 2009 (Pasca Tsunami) di Kawasan Hutan DAS Krueng Aceh

No.	Tutupan Lahan	Pasca Tsunami (Ha)	Pra Tsunami (Ha)	Perubahan Pra-Pasca (Ha)	Persentase Perubahan (%)
1.	Badan air	212,14	267,83	-55,69	20,79
2.	Tanah Terbuka	21.275,38	21.177,60	97,78	0,46
3.	Semak Belukar	16.662,18	26.618,74	-9.956,56	37,40
4.	Hutan Sekunder	33.537,58	22.140,01	11.397,57	51,48
5.	Hutan Primer	27.892,37	29.375,47	-1.483,10	5,05
Total		99.579,65	99.579,65		

Perubahan tutupan kawasan hutan sekunder antara tahun 2001 dan 2009 adalah sebesar 11.397,57 ha, terjadi dalam kurun waktu 9 tahun. Rata-rata perubahan per tahun adalah 1.266,39 ha. Pada hutan sekunder terjadi penambahan luasan, hal ini dipengaruhi oleh waktu pra tsunami dan pasca tsunami. Pada waktu pra tsunami terjadi masa konflik dimana interaksi manusia dengan hutan terkait pemanfaatan kawasan dalam arti perambahan adalah sangat rendah tetapi terdapat salah satu unit manajemen perusahaan yang melakukan kegiatan pemanfaatan kawasan hutan dalam bentuk hutan tanaman. Dalam kurun waktu 1994 sampai dengan 1999 pihak unit manajemen hutan tanaman tersebut melakukan penanaman dengan jenis Akasia (*Acacia mangium*) dan Dadap (*Eucalyptus spp*) sehingga untuk kurun waktu pasca tsunami liputan 2009 memberikan data bahwa terjadinya penambahan luasan hutan primer dari tanah terbuka dan semak belukar. Hal tersebut juga tidak menutup kemungkinan dari peningkatan kondisi tegakan hutan karena akses manusia yang terbatas sehingga hutan terus tumbuh. Terjadi juga perubahan hutan sekunder menjadi tanah terbuka yang disebabkan oleh kegiatan penebangan yang dilakukan oleh unit manajemen hutan tanaman terkait kegiatan pemanenan hasil tanaman unit manajemen tersebut serta aktifitas masyarakat dalam hal pemenuhan bahan bakar kayu untuk dapur batu bata.

Perubahan tutupan lahan semak belukar

Total tutupan semak belukar untuk tahun 2001 (Pra Tsunami) adalah 26.618,74 ha dan untuk tahun 2009 (Pasca Tsunami) adalah seluas 16.662,18 ha. Perubahan tutupan semak belukar antara tahun 2001 dan 2009 adalah sebesar 9.956,56 ha, terjadi dalam kurun waktu

9 tahun. Rata-rata perubahan per tahun adalah 1.106,28 ha.

Terjadinya pengurangan tutupan lahan semak belukar seluas 9.956,56 ha pada kawasan hutan di DAS Krueng Aceh, hal ini memberikan dampak positif bagi daya dukung DAS Krueng Aceh dalam hal pengaturan tata air dan aspek lingkungan lainnya. Terjadi juga penurunan tutupan lahan dari semak belukar menjadi tanah terbuka yang relatif rendah. Perubahan luasan semak belukar menjadi hutan lahan kering sekunder diakibatkan oleh pertumbuhan tanaman yang telah dikelola oleh unit manajemen hutan tanaman tersebut.

Pada tutupan lahan semak belukar ini juga terbentuk dari aktifitas manusia di tutupan hutan primer, sehingga kegiatan pembukaan lahan di hutan primer mengakibatkan berkurangnya tegakan dan membentuk tutupan lahan semak belukar.

Perubahan tutupan lahan tanah terbuka

Total tutupan tanah terbuka untuk tahun 2001 (Pra Tsunami) adalah 21.177,60 ha dan untuk tahun 2009 (Pasca Tsunami) adalah seluas 21.275,38 ha. Perubahan tutupan tanah terbuka antara tahun 2001 dan 2009 adalah sebesar 97,78 ha, terjadi dalam kurun waktu 9 tahun. Rata-rata perubahan per tahun adalah 1,22 ha. Untuk tutupan lahan tanah terbuka, terkait dengan luasan tidak mengalami perubahan yang tinggi.

Terjadi perubahan tutupan lahan dari hutan primer menjadi tanah terbuka yang diakibatkan oleh adanya aktifitas manusia dalam hal penebangan dan bercocok tanam. Pada tutupan hutan sekunder terjadi perubahan tutupan lahan menjadi tanah terbuka yang diakibatkan oleh peremajaan hutan dengan tebang habis tanaman Akasia dan Eukaliptus serta pembukaan lahan oleh masyarakat untuk bercocok tanam.

Terhadap tutupan lahan semak belukar yang menjadi tanah terbuka, dimungkinkan karena adanya aktifitas bercocok tanam.

Perubahan tutupan lahan badan air

Total tutupan badan air untuk tahun 2001 (Pra Tsunami) adalah 267,83 ha dan untuk tahun 2009 (Pasca Tsunami) adalah seluas 212,14 ha. Perubahan tutupan badan air antara tahun 2001 dan 2009 adalah sebesar 55,69 ha, terjadi dalam kurun waktu 9 tahun. Rata-rata perubahan per tahun adalah 1,22 ha. Tutupan lahan badan air tidak banyak mengalami perubahan, sama halnya dengan tutupan lahan tanah terbuka. Pada liputan tahun 2001 (pra tsunami), wilayah kawasan hutan DAS Krueng Aceh memiliki tutupan lahan badan air seluas 267,83 Ha dan pada liputan tahun 2009 (pasca tsunami) memiliki tutupan lahan seluas 212,14 ha.

Terjadi perubahan tutupan lahan badan air pada saat liputan tahun 2009 (pasca tsunami) yang disebabkan oleh proses sedimentasi erosi selama kurun waktu 9 (sembilan) tahun terakhir, hal ini dimungkinkan terjadi karena diakibatkan oleh adanya aktifitas pada tutupan lahan hutan primer dan tutupan lahan hutan sekunder yang mengakibatkan terjadinya deforestasi dan degradasi sehingga meningkatkan laju aliran permukaan yg mengakibatkan tersedimentasinya butiran-butiran tanah pada tutupan-tutupan lahan badan air.

Untuk tutupan lahan badan air mengalami cukup tinggi perubahan pengurangan badan air yaitu seluas 55,69 ha. Di samping itu faktor penyebab terjadinya pengurangan tutupan badan air diakibatkan oleh pengaruh pengambilan data satelit. Kondisi citra pra tsunami (2001) dilakukan perekaman pada bulan Agustus (musim hujan), sedangkan citra pasca tsunami (2009) dilakukan perekaman pada bulan April (musim kemarau). Dengan demikian diasumsikan bahwa kondisi lahan pada pasca tsunami (2009) terdapat badan air yang relatif luas yang diakibatkan oleh kondisi musim hujan.

SIMPULAN

Hasil klasifikasi terbimbing citra Landsat 5 tahun 2001 (Pra Tsunami) pada kawasan hutan di DAS Krueng Aceh adalah hutan primer

29.375,47 ha, hutan sekunder 22.140,01 ha, semak belukar 26.618,74 ha, tanah terbuka 21.177,60 ha, dan badan air 267,83 ha, sedangkan hasil klasifikasi terbimbing citra Landsat 5 tahun 2009 (Pasca Tsunami) adalah hutan primer 27.892,37 ha, hutan sekunder 33.537,58 ha, semak belukar 16.662,18 ha, tanah terbuka 21.275,38 ha, dan badan air yaitu 212,14 ha. Hasil klasifikasi terbimbing citra Landsat 5 tahun 2001 (Pra Tsunami) pada kawasan hutan di DAS Krueng Aceh yang paling luas adalah hutan primer yaitu 29.375,47 ha dan yang terkecil adalah badan air yaitu 267,83 ha. Sedangkan hasil klasifikasi terbimbing citra Landsat 5 tahun 2009 (Pasca Tsunami) yang paling luas adalah hutan sekunder yaitu 33.537,58 ha dan yang terkecil adalah badan air yaitu 212,14 ha.

Terjadi perubahan tutupan lahan periode tahun 2001-2009 pada kawasan hutan di DAS Krueng Aceh yaitu terjadi pengurangan hutan primer sebesar 1.483,10 ha dan semak belukar sebesar 9.956,56 ha. Sedangkan penambahan tutupan lahan terjadi pada hutan sekunder sebesar 11.397,57 ha dan tanah terbuka sebesar 97,78 ha.

Pemanfaatan data citra satelit dapat mendeteksi perubahan tutupan lahan pada kawasan hutan yang luas.

DAFTAR PUSTAKA

- BPDAS Krueng Aceh. 2001. Laporan Tahunan Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Krueng Aceh, Banda Aceh.
- DEPHUT. 2003. Statistik Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Lillesand, T.M dan Kiefer, R.W. 1994. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra diterjemahkan oleh Dulbahri, Prapto Suharsono, Hartono Suharyadi, Penyunting Sutanto, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rukmana, R. 1995. Teknik Pengelolaan Lahan Berbukit dan Lahan Kritis, Canisius, Yogyakarta.