

## Hasil Penelitian

### STRATEGI REHABILITASI LAHAN DI DAS PADANG BERDASARKAN KESESUAIAN TEMPAT TUMBUH JENIS-JENIS POHON

#### *(LAND REHABILITATION STRATEGY IN PADANG WATERSHED BASED ON TREES SPECIES SUITABILITY MAP)*

*Ahmad Dany Sunandar, Asep Sukmana*

Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Aek Nauli  
Jln. Raya Parapat Km. 10,5 Desa Sibaganding Parapat, Sumatera Utara  
Email: [syaza2229@gmail.com](mailto:syaza2229@gmail.com) dan [asep\\_sukmana@yahoo.co.id](mailto:asep_sukmana@yahoo.co.id)

*Diterima: 5 Januari 2017; Direvisi: 19 Mei 2017; Disetujui: 16 Juni 2017*

#### **ABSTRAK**

DAS Padang termasuk pada DAS yang penting untuk ditangani di Sumatera Utara terkait dengan kondisi biofisik serta sosial ekonomi yang ada di DAS ini. Permasalahan yang rutin terjadi di DAS Padang ini adalah banjir tahunan. Untuk meningkatkan kualitas suatu DAS yang telah terdegradasi perlu ada rehabilitasi terutama di lahan-lahan yang terbuka dan lahan yang secara biofisik perlu dijadikan lahan yang berhutan. Tujuan kegiatan adalah untuk mengetahui kondisi tutupan lahan di DAS Padang dan menyusun strategi rehabilitasi yang perlu dilakukan di DAS Padang berdasarkan peta kesesuaian tempat tumbuh jenis-jenis pohon dalam DAS. Metode yang digunakan berdasarkan pengumpulan informasi dan data kesesuaian tempat tumbuh jenis-jenis pohon pada tingkat unit DAS melalui pengolahan data spasial menggunakan aplikasi dari sistem informasi geografis (SIG). Berdasarkan pengolahan data spasial, luas kawasan hutan di DAS Padang mencapai 28,44% dari luas DAS namun kondisinya telah berubah dimana hanya 7,17% saja dari luas DAS yang masih berhutan atau 7,932 hektar. Tingkat kekritisannya cenderung potensial kritis hingga kritis. Peta Kesesuaian untuk jenis-jenis pohon yang dapat ditanam di DAS Padang disusun berdasarkan hasil survey lapangan dan rekomendasi jenis-jenis yang sesuai dengan syarat tempat tumbuh di DAS Padang. Sebagai rekomendasi, penggunaan lahan khususnya di bagian hulu DAS Padang harus dikembalikan pada fungsinya sebagai areal penyangga DAS khususnya terkait dengan sistem pertanian/ perkebunan, pola tanam dan alih fungsi lahan.

**Kata kunci:** rehabilitasi, peta kesesuaian jenis, DAS Padang, kawasan hutan

#### **ABSTRACT**

*Padang watershed is one of important watersheds to address in North Sumatra related to the biophysical and socio-economic conditions in this watershed. The problem that routinely occurs in Padang watershed is the annual floods. Degraded watershed quality could be improved by rehabilitation, especially in barren lands or biophysically need to be forested land. The objective of this research is to determine the condition of land cover in Padang watershed and develop rehabilitation strategies that need to be applied in Padang watershed based on tree species suitability map of the watershed. The method used was based on the collection of information and data suitability of tree species on the watershed unit through spatial data processing using geographic information systems (GIS). Based on spatial data processing, forested area in Padang watershed reaches 28.44% of the watershed area, but its conditions have changed with only 7.17% of the area remain as forested area or 7.932 hectares. The land tends to be potentially critical and critically injured. Map of suitability for the tree species that could be planted in the watershed Padang compiled based on the results of field surveys and recommendation types that correspond to a growing requirement in Padang watershed. As a recommendation, land use,*

*especially in the upper Padang watershed must be returned to its function as a buffer area of watershed system especially related to agriculture / plantation, cropping patterns and land use.*

**Keywords:** *rehabilitation, land suitability map, Padang watershed, forest land*

## PENDAHULUAN

Kajian tentang Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan kajian tentang ekosistem dimana dikaji keterkaitan dan hubungan saling mempengaruhi antara komponen-komponen yang ada dalam ekosistem tersebut. Komponen kunci yang mendukung ekosistem DAS adalah sumberdaya alam (tanah, air dan vegetasi) serta sumberdaya manusia sebagai pemanfaat sumberdaya alam (Asdak 2002). Sebuah ekosistem merupakan suatu sistem dimana komponen-komponen yang ada di dalamnya tidak berdiri sendiri dan saling terkait satu dengan yang lain. Hal ini juga berlaku dalam ekosistem DAS, dimana manusia sebagai salah satu komponen dalam DAS mempunyai peran yang penting, karena aktivitas yang dilakukan di atas lahan yang ditempatinya dapat merubah kondisi tanah dan vegetasi yang ada. Perubahan penggunaan lahan akan mempengaruhi suplai air dengan merubah proses-proses hidrologi dalam suatu DAS seperti infiltrasi, pengisian air tanah, aliran dasar dan limpasan permukaan (*runoff*) (Lin *et al.*, 2007) serta kualitas air, habitat perairan dan saluran serta morfologi banjir (James & Lecce, 2013).

DAS Padang merupakan salah satu dari 9 (sembilan) DAS di wilayah Provinsi Sumatera Utara yang ditetapkan sebagai DAS Prioritas I melalui Keputusan Menteri Kehutanan No.328/Menhut-II/2009 tentang Penetapan DAS Prioritas dalam rangka Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) Tahun 2010-2014. Berdasarkan keputusan tersebut dapat dikatakan bahwa DAS Padang termasuk pada DAS yang penting untuk ditangani terkait dengan kondisi biofisik serta sosial ekonomi yang ada di DAS ini. Permasalahan yang rutin terjadi di DAS Padang ini adalah banjir tahunan (Irsan 2011). Menurut data dari BMKG tahun 2009, ada beberapa kejadian banjir yang cukup besar yaitu di tahun 2003 yang menggenangi 100 kelurahan di Kota Tebing Tinggi dan di tahun 2010 yang menggenangi ratusan rumah. Permasalahan ini selain disebabkan oleh tingginya curah hujan juga akibat adanya pendangkalan sungai Padang di bagian tengah dan hilir akibat tingginya erosi yang terjadi di daerah hulu karena perubahan penggunaan lahan hutan menjadi non hutan (Ardiansyah *et al.* 2013).

Untuk meningkatkan kualitas suatu DAS yang telah terdegradasi perlu ada rehabilitasi terutama di lahan-lahan yang terbuka dan lahan

yang secara biofisik perlu dijadikan lahan yang berhutan. Namun kenyataan di lapangan kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan keberhasilannya masih rendah. Salah satu faktor penyebab antara lain karena kurangnya pengetahuan dan informasi mengenai jenis-jenis yang akan dikembangkan, termasuk informasi persyaratan tempat tumbuh (Pratiwi, 2014).

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, strategi rehabilitasi hutan dan lahan di DAS Padang disusun berdasarkan pengumpulan informasi dan data kesesuaian tempat tumbuh jenis-jenis pohon pada tingkat unit DAS melalui pengolahan data spasial menggunakan aplikasi dari sistem informasi geografis (SIG). Penggunaan SIG untuk menganalisis kesesuaian tempat tumbuh telah secara luas dipergunakan dalam berbagai bidang baik dalam ekologi, geologi, pertanian maupun untuk evaluasi lansekap (Mansor 2012; Sunandar 2012; Malczewski 2004; Gurmessa & Nemomissa 1993; Mendoza 1977). Tulisan ini bertujuan menggambarkan kondisi tutupan lahan di DAS Padang serta untuk menyusun strategi rehabilitasi yang perlu dilakukan di DAS Padang berdasarkan penyusunan peta kesesuaian tempat tumbuh jenis-jenis pohon di DAS Padang.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di DAS Padang mulai dari hulu yang berada di Kabupaten Simalungun hingga di hilir yang berada di Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Penelitian dilakukan pada bulan April hingga Oktober 2014. Untuk menyusun peta kesesuaian jenis tempat tumbuh maka perlu perpaduan antara hasil pengamatan lapangan (*ground checking*) dengan data spasial yang ada dimana data hasil pengamatan lapangan juga menjadi data untuk verifikasi dan validasi dari peta hasil yang dibangun. Jenis data yang dikumpulkan adalah data-data yang berkaitan dengan biofisik seperti data topografi yang bisa diturunkan menjadi data ketinggian tempat serta data kemiringan serta data tipe penggunaan lahan (*land use*), data curah hujan, data jenis tanah serta data-data lain yang semakin lengkap akan semakin baik. Masing-masing data tersebut tersimpan dalam setiap *layer* dimana pengolahan data spasial ini kemudian akan berdasarkan pada pengolahan masing-masing *layer* tersebut.

Data-data spasial yang digunakan dalam penelitian ini adalah terdiri dari data-data

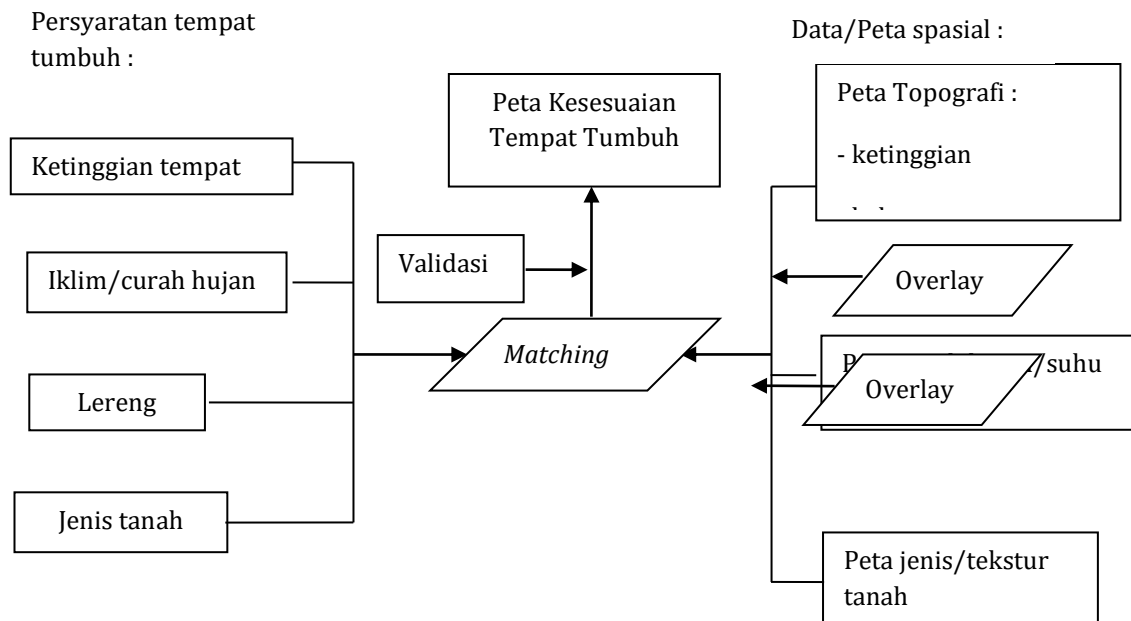
sekunder berupa peta yang sudah terdigitasi yang meliputi : Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), Peta Landsystem dan peta-peta lainnya. Data-data tersebut kemudian dibangun dengan mengolah dan menyimpan data yang diperoleh ke dalam bentuk peta tematik, yaitu peta wilayah kajian (unit DAS), peta kelas ketinggian, peta kelas lereng (*slope*), peta curah hujan, peta jenis tanah dan peta sebaran berbagai jenis pohon (hasil analisa vegetasi).

Peta kelas ketinggian dan peta kelas lereng dibuat dengan menurunkan dari peta kontur menggunakan *software* ArcView, peta curah hujan dan peta jenis tanah merupakan hasil ekstraksi dari peta RePProT dengan pengolahan data atributnya.

Metode yang digunakan dalam penyusunan peta kesesuaian lahan adalah dengan

memadukan (*matching*) persyaratan tempat tumbuh tanaman dengan kondisi biofisik lingkungan dengan menggunakan data spasial dari sistem informasi geografis (SIG), hingga diperoleh peta kesesuaian lahan untuk setiap jenis tanaman. Selengkapnya dapat dilihat dalam Gambar 1.

Berdasarkan persyaratan tempat tumbuh tanaman tersebut maka data spasial yang ada kemudian diolah dengan melakukan *overlay* atau tumpang susun untuk setiap *layer*. Areal yang sesuai dengan persyaratan tempat tumbuh tanaman adalah areal hasil irisan dari semua *layer* yang di-*overlay* yang kemudian dikategorikan sebagai areal yang sesuai atau tidak sesuai. Sedangkan areal yang tidak masuk dalam irisan tersebut dikategorikan sebagai areal yang tidak sesuai untuk jenis tersebut.



**Gambar 1.** Penyusunan Peta Kesesuaian Tempat Tumbuh.

Peta kelas ketinggian dan peta kelas lereng dibuat dengan menurunkan dari peta kontur menggunakan *software* ArcView, peta curah hujan dan peta jenis tanah merupakan hasil ekstraksi dari peta RePProT dengan pengolahan data atributnya. Pembangunan data spasial dilakukan dengan mengolah dan menyimpan data yang diperoleh ke dalam bentuk peta tematik, yaitu peta wilayah kajian (unit DAS Padang), peta kelas ketinggian, peta kelas lereng (*slope*), peta curah hujan, peta jenis tanah dan sebaran jenis-jenis pohon yang ada di unit DAS hasil dari *ground checking*. Penyusunan strategi dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil kesesuaian tempat tumbuh yang digabungkan dengan kondisi penutupan dan penggunaan lahan hasil survei di lapangan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. 579 tahun 2014 tentang kawasan hutan di Propinsi Sumatera Utara, total kawasan hutan di DAS Padang adalah 19.85% dari total luas DAS atau 21.965 hektar. Dari luas tersebut, porsi terbesar adalah hutan produksi yaitu 16,59% sedangkan hutan lindung hanya 3,26%. Persentase luas kawasan hutan yang hanya 19,85% ini termasuk kecil dan belum memenuhi persyaratan dalam luas minimal hutan yang ada dalam suatu DAS. Menurut Undang-undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan, luas minimum hutan yang harus ada dalam suatu DAS adalah 30% dari total luas DAS.

Lebih jauh lagi jika melihat penggunaan lahan tahun 2014 seperti yang terlihat pada Tabel 2, lahan hutan yang tersisa hanya tinggal

7,780 hektar untuk hutan lahan kering dan 302 hektar untuk hutan mangrove. Dengan total luas hutan sebesar 8.082 hektar atau 7,3% saja dari total luas DAS, kondisi ini sangat jauh dari ideal untuk suatu DAS. Hal ini tentunya akan

menimbulkan dampak yang buruk khususnya untuk daerah yang ada pada hilir DAS. Kondisi tutupan lahan di DAS Padang dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3 dan kawasan hutannya dapat dilihat pada Gambar 4.

**Tabel 1.** Luas Setiap Kawasan Hutan Di DAS Padang (Berdasarkan SK Menhut No. 579/2014)

Kawasan Hutan (SK 579/2014)	Luas (ha)	Persentase (%)
<b>Areal Penggunaan Lain</b>	88.706	80.15
<b>Hutan Lindung</b>	3.604	3.26
<b>HP</b>	18.361	16.59
<b>Total</b>	110.672	

Sumber: Lampiran SK Menhut No. 579/2014

Semakin luas area vegetasi di permukaan tanah maka kesempatan air untuk berinfiltrasi akan semakin besar. Dengan demikian, simpanan air bawah permukaan pun akan meningkat dan sebaliknya, laju dan volume aliran permukaan akan semakin menurun (Emilda 2010). Vegetasi penutup dan tipe penggunaan lahan akan kuat mempengaruhi aliran sungai sehingga adanya perubahan penggunaan lahan akan berdampak pada aliran sungai (Sinukaban *et al.* 2000). Hal ini sejalan

dengan pendapat yang dikemukakan oleh Bathurst (2011), dimana hutan memberikan keuntungan yang signifikan dalam mitigasi banjir untuk kejadian hujan pada tingkat yang sedang (*moderate*) dan melindungi dari erosi tanah dan transfer sedimen dalam kejadian yang lebih luas. Perubahan penggunaan lahan di DAS juga dapat mempengaruhi pasokan air dengan mengubah proses hidrologi seperti infiltrasi, resapan air tanah, aliran dasar dan limpasan (Lin *et al.* 2007).

**Tabel 2.** Tutupan lahan di DAS Padang pada tahun 1990 dan 2014

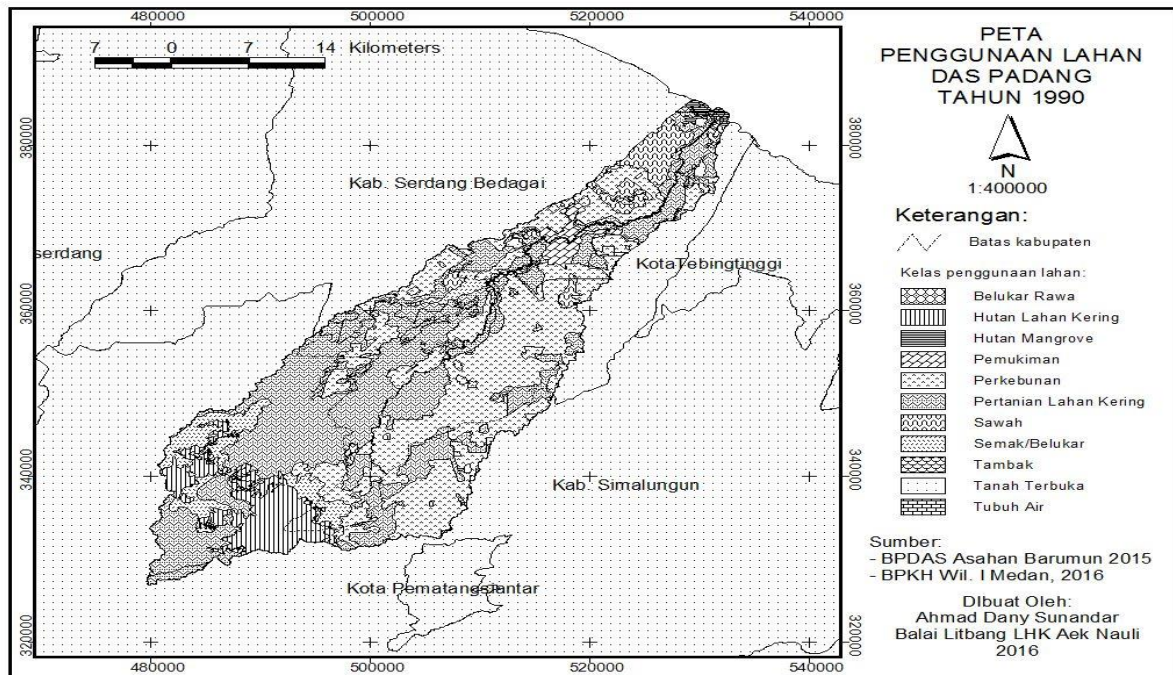
Penggunaan Lahan	Luas 1990 (ha)	Luas 2014 (ha)	Selisih
<b>Belukar Rawa</b>	60	32	-28
<b>Hutan Lahan Kering</b>	8.895	7.780	-1.115
<b>Hutan Mangrove</b>	618	302	-316
<b>Pemukiman</b>	2.194	2.213	19
<b>Perkebunan</b>	38.433	40.044	1.611
<b>Pertanian Lahan Kering</b>	46.969	51.468	4.499
<b>Sawah</b>	5.287	-	-5.287
<b>Semak/Belukar</b>	6.844	7.177	333
<b>Tambak</b>	52	11	-41
<b>Tanah Terbuka</b>	873	1.198	325
<b>Tubuh Air</b>	452	452	0

Sumber: Badan Planologi Dephut 2016, diolah.

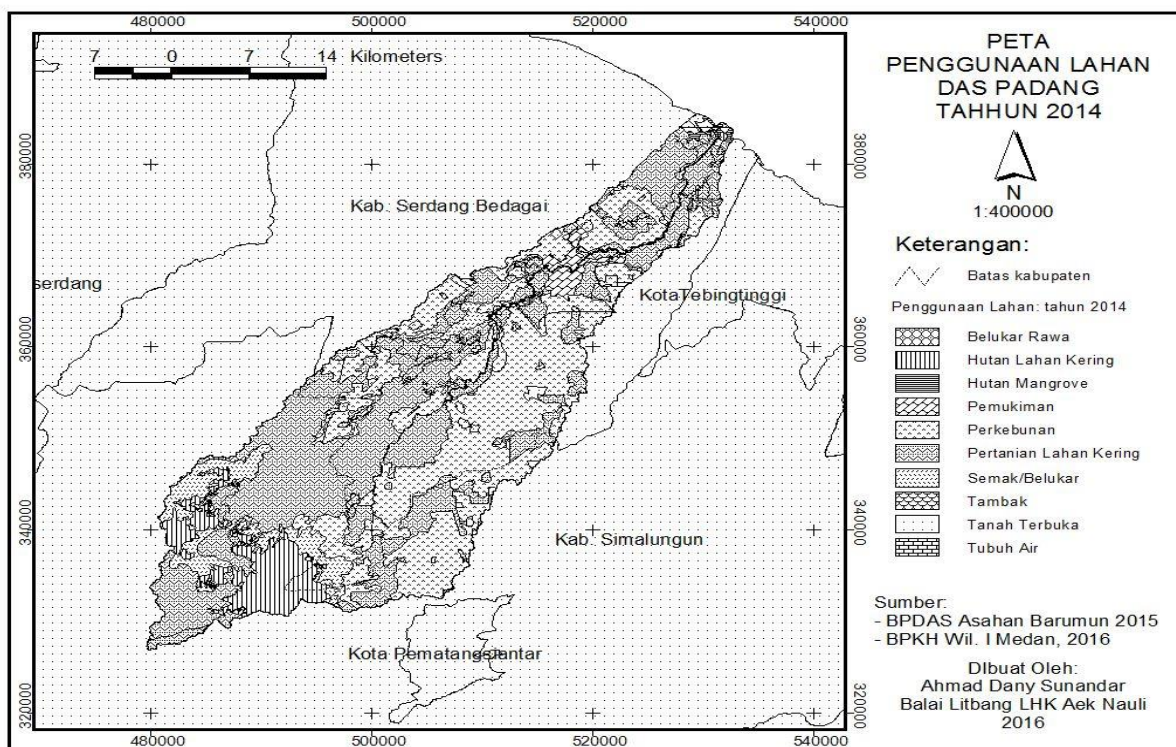
Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa perubahan penggunaan lahan di DAS Padang cukup signifikan dalam kurun waktu 24 tahun. Hutan lahan kering berkurang seluas 1.115 hektar dan sawah juga tidak ada lagi. Demikian juga dengan lahan basah dimana belukar rawa dan hutan mangrove menurun hingga 50%. Di lain pihak, pertanian lahan kering dan perkebunan bertambah cukup tinggi menjadi 46,5% dari total luas DAS pada tahun 2014. Menurut El Kateb *et al.* (2013) dan Nunes *et al.* (2011) lahan untuk pertanian merupakan faktor penghasil erosi terbesar dari suatu lahan dan

beberapa faktor yang menjadi penyebab erosi adalah praktek pertanian yang tidak sesuai, deforestasi, pembiaran lahan dan kebakaran hutan (Grimm *et al.* 2002). Besarnya limpasan pada lahan pertanian dapat disebabkan karena tidak adanya perlakuan konservasi tanah seperti teras atau guludan di lahan yang mempunyai topografi yang bergelombang atau curam sehingga air hujan yang jatuh lebih banyak yang berubah menjadi limpasan. Berkurangnya lahan basah juga berpotensi menyebabkan banjir karena tidak adanya lahan untuk menampung

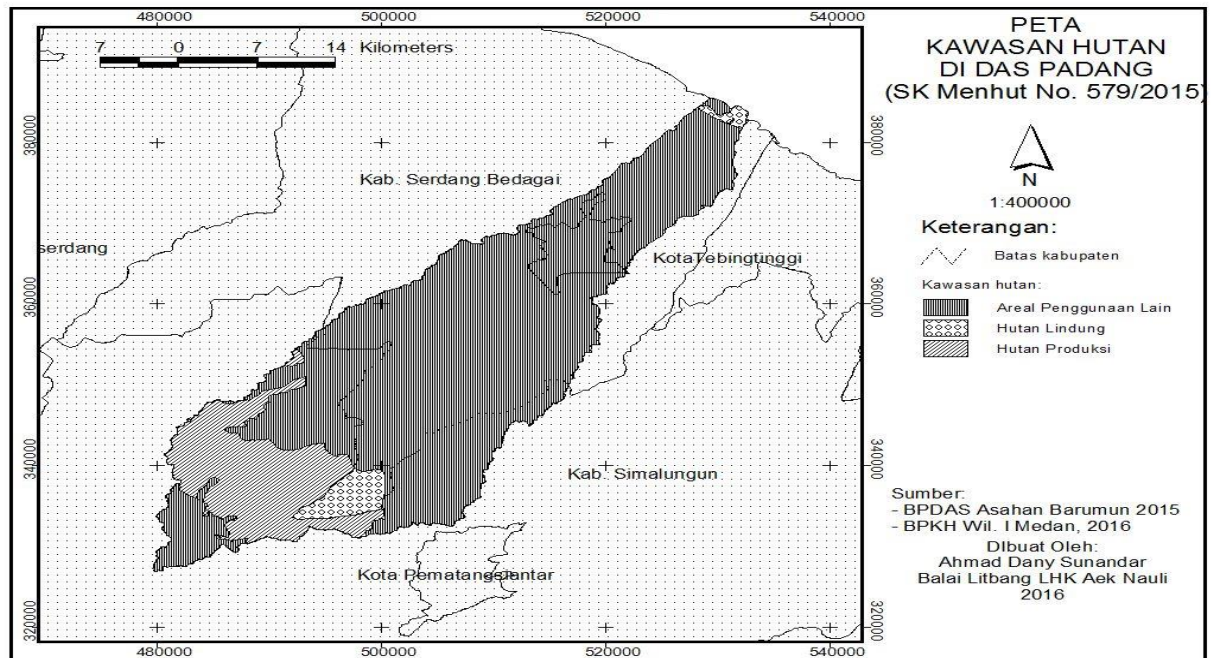
kelebihan air yang terjadi dari bagian hulu DAS pada saat musim hujan.



Gambar 2. Penggunaan Lahan di DAS Padang tahun 1990.



Gambar 3. Penggunaan Lahan di DAS Padang tahun 2014.



**Gambar 4.** Peta Kawasan Hutan di DAS Padang (SK Menhut No. 579/2).

Menurut Soemarwoto (1974), yang termasuk vegetasi di daerah aliran sungai meliputi hutan, tanaman pekebunan, sawah, ladang dan pekarangan atau dapat dikatakan semua tetumbuhan dan tanaman yang hidup di daerah tersebut. Di daerah aliran sungai, fungsi utama dari vegetasi adalah mengatur tata air dan melindungi tanah. Perlindungan ini berlangsung dengan cara: 1) melindungi tanah terhadap daya perusak butir-butir hujan yang jatuh, 2) melindungi tanah terhadap daya perusak aliran air di atas permukaan tanah, 3) memperbaiki kapasitas infiltrasi tanah dan daya absorpsi air. Peran utama dari hutan adalah untuk menjaga fungsi hidroorologis dari DAS tersebut dimana menurut van Noordwijk *et al.* (2004) hubungan antara tutupan lahan oleh pohon baik secara penuh 'hutan alam' maupun sebagian 'hutan parsial' seperti agroforestri dengan fungsi hidrologi dapat dilihat dari aspek hasil air total dan daya sangga DAS terhadap debit puncak pada berbagai skala waktu. Di lain pihak, perubahan penutupan lahan akan membawa dampak bagi fungsi hidrologi seperti yang dikemukakan oleh Bradshaw *et al.* (2007) yang mengatakan bahwa pengurangan tutupan lahan hutan alam sebesar 10% diprediksi akan meningkatkan frekuensi banjir sebesar 4 - 28% dan memperpanjang durasinya sebesar 4 - 8%.

Hasil tumpang susun antara peta kawasan hutan dengan peta penutupan lahan juga terlihat bahwa pada kawasan hutan telah berubah menjadi berbagai penutupan lahan non hutan. Hutan lindung yang harusnya menjadi daerah

yang dipertahankan telah berubah menjadi lahan pertanian dan tanah terbuka. Hutan produksi juga telah berubah menjadi lahan perkebunan dan pertanian sedangkan hutan produksi terbatas berubah menjadi lahan pertanian, sawah, tambak dan tanah terbuka. Hasil tumpang susun ini selengkapny dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa pada lahan yang berstatus sebagai kawasan hutan baik berupa hutan lindung maupun hutan produksi ternyata telah banyak yang beralih tutupannya menjadi berbagai penggunaan lainnya. Hutan lindung yang seharusnya berfungsi menjadi areal yang bebas dari alih fungsi justru lebih banyak yang berubah, terutama menjadi areal perkebunan dan pertanian. Demikian juga dengan hutan produksi yang telah banyak berubah menjadi areal pertanian lahan kering. Hal ini dapat terjadi karena masyarakat yang memang melakukan okupasi lahan atau karena kurangnya sosialisasi mengenai batas kawasan sehingga timbul perubahan fungsi lahan tersebut. Menurut Geist dan Lambin (2002) ada tiga penyebab terjadinya deforestasi, yaitu perluasan infrastruktur, perluasan lahan pertanian dan pengambilan kayu. Ketiga penyebab ini didorong oleh lima faktor yaitu faktor demografi, ekonomi, teknologi, politik dan kelembagaan serta budaya dan sosiopolitik. Dalam terminologi DAS, tipe penutupan/penggunaan lahan yang menggantikan hutan lebih penting daripada deforestasi itu sendiri (Verbist *et al.* 2005).

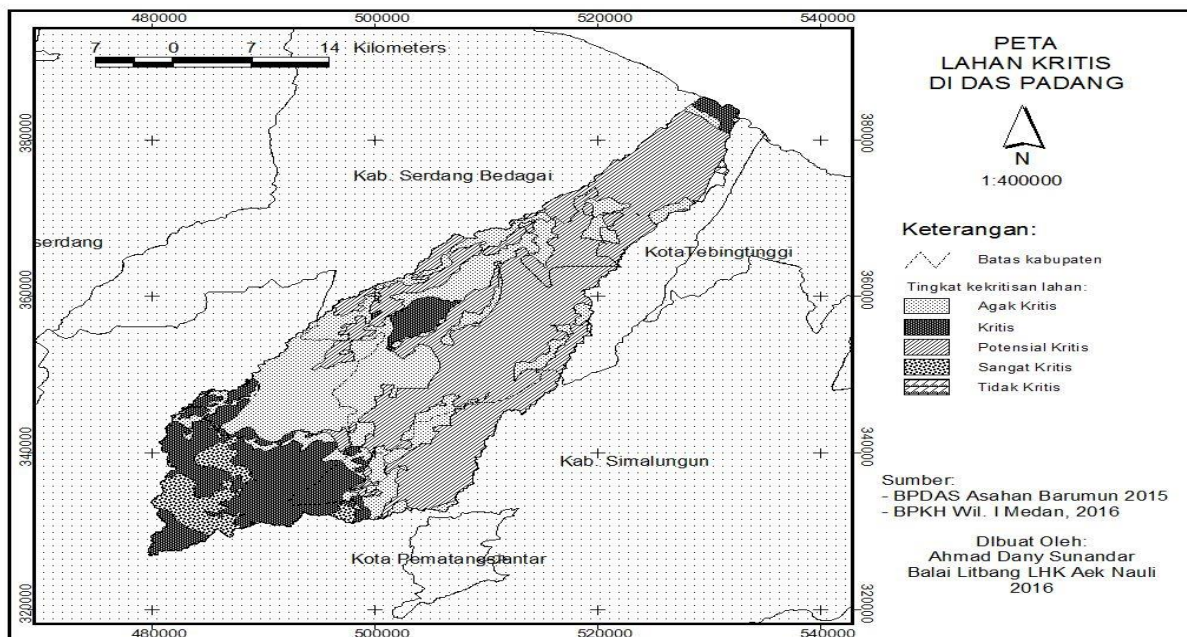
**Tabel 3.** Penggunaan Lahan di Setiap Kawasan Hutan Di DAS Padang

Kawasan Hutan	Penggunaan Lahan Tahun 2014	Luas (ha)
Hutan Lindung	Belukar Rawa	32
Hutan Lindung	Hutan Lahan Kering	578
Hutan Lindung	Hutan Mangrove	190
Hutan Lindung	Perkebunan	1,144
Hutan Lindung	Pertanian Lahan Kering	562
Hutan Lindung	Semak/Belukar	846
Hutan Lindung	Tanah Terbuka	238
Hutan Lindung	Tubuh Air	12
Hutan Produksi	Hutan Lahan Kering	7,203
Hutan Produksi	Pertanian Lahan Kering	5,978
Hutan Produksi	Semak/Belukar	5,122
Hutan Produksi	Tanah Terbuka	55

Sumber: Hasil pengolahan data spasial.

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, sebagian besar penggunaan lahan di DAS Padang merupakan lahan pertanian dan areal hutannya sendiri hanya meliputi areal di bagian hulu saja yaitu di daerah gunung Simbolon. Bahkan di areal yang mempunyai elevasi di atas 800 meter dpl dan juga merupakan bagian hulu DAS Padang juga masih dijumpai tanaman kelapa sawit. Hal ini tentunya merupakan kerugian karena laju aliran permukaan di areal tanaman sawit yang relatif tinggi, menyebabkan turunnya laju infiltrasi air hujan dan menimbulkan bahaya erosi. Menurut Taufiq *et al.* (2013), penanaman sawit mengurangi debit sungai di Sub DAS

Landak sebesar 30-40%. Laju aliran permukaan di areal kelapa sawit juga lebih tinggi dari hutan alam dimana persentase hujan yang menjadi aliran permukaan di hutan alam adalah 0,5 – 2,8% sedangkan di areal sawit adalah 2,8 – 30,6% (Comte *at al.* 2012). Potensi erosi tanah yang dapat terjadi di perkebunan kelapa sawit berkisar antara 53,58 ton/ha/thn – 543,54 ton/ha/thn, tergantung dari tindakan konservasi tanah yang dilakukan di areal perkebunan tersebut (Lihawa & Utina 2013). Sebaran lahan kritis dan tingkatannya di DAS Padang dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Lahan Kritis di DAS Padang (Sumber BPDAS Asahan Barumun).

**Tabel 4.** Tingkat Kekritisan Lahan di DAS Padang

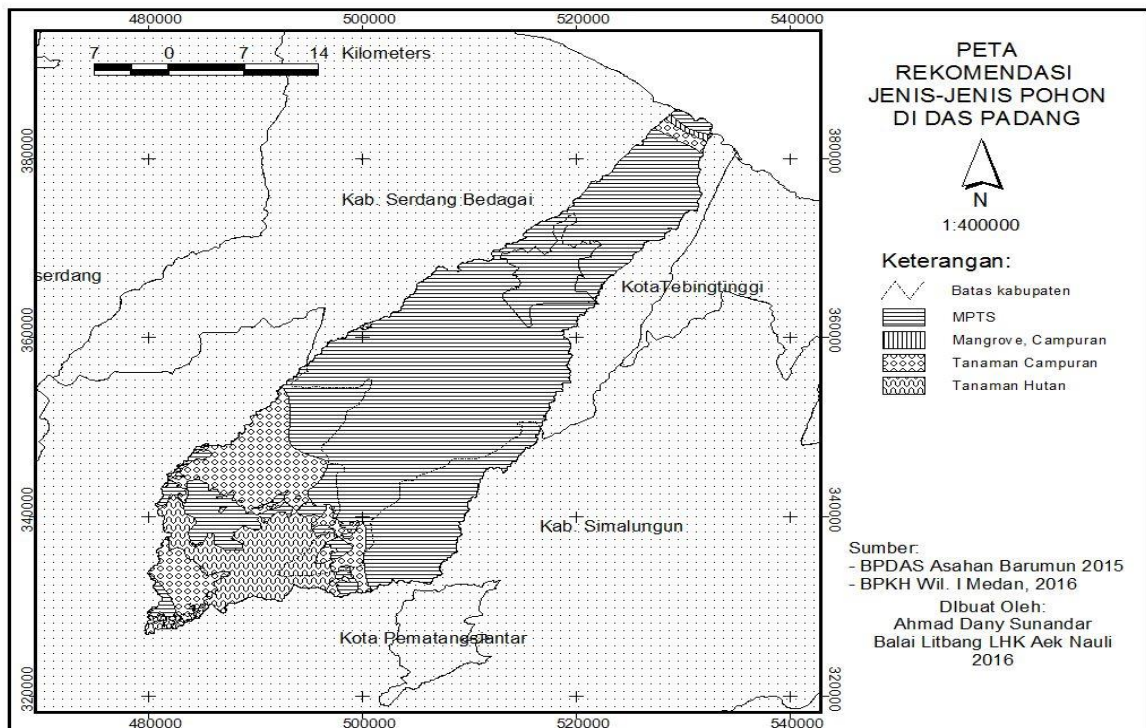
Kekritisan Lahan	Luas (ha)	Persen (%)
Tidak Kritis	117	0.11
Agak Kritis	33.089	29.90
Potensial Kritis	51.819	46.82
Kritis	20.038	18.11
Sangat Kritis	5.259	4.75
Awan	349	0.32

Sumber: BPDAS Asahan Barumun, 2014.

Luas lahan berdasarkan tingkat kekritisannya dapat dilihat pada Tabel 4. Dari berbagai macam penutupan dan penggunaan lahan, lahan untuk pertanian merupakan faktor penghasil erosi terbesar dari suatu lahan (El Kateb *et al.* 2013; Nunes *et al.*, 2011; Wang *et al.* 2003). Beberapa faktor yang menjadi penyebab erosi adalah praktek pertanian yang tidak sesuai dengan kondisi lahannya, deforestasi, pembakaran lahan dan kebakaran hutan (Grimm *et al.* 2002). Umumnya lahan pertanian di lereng bukit yang ada di DAS Padang mempunyai alur tanaman yang sejajar dengan kontur dan tidak memotong kontur untuk mencegah terjadinya erosi. Hal ini membuat air hujan yang jatuh dengan mudah menggerus tanah dan menyebabkan erosi. Banyaknya lahan pertanian ini menyebabkan persentase lahan kritis yang cukup tinggi di DAS Padang. Peningkatan

jumlah penduduk juga telah memicu terjadinya perubahan penutupan dan penggunaan lahan dan perluasan lahan pertanian sebagai dampak untuk memenuhi kebutuhan pangan dimana hal ini bisa memicu terjadinya peningkatan aliran permukaan dan erosi (Suwarli *et al.* 2012).

Upaya rehabilitasi DAS Padang dalam kajian ini adalah menyusun informasi kesesuaian jenis. Untuk rekomendasi jenis-jenis yang dapat ditanam di DAS Padang, dilakukan dengan melakukan overlay terhadap peta ketinggian, lereng, tanah dan data atribut dari hasil pengamatan lapangan serta peta kesesuaian untuk jenis-jenis tanaman yang ada di Sumatera Utara berdasarkan syarat tempat tumbuhnya seperti yang ada pada Tabel 5 dan hasilnya pada Gambar 6 dan jenis-jenis yang bersesuaian dapat dilihat pada Tabel 6.



**Gambar 6.** Rekomendasi Jenis Pohon di DAS Padang



**Tabel 5.** Persyaratan Tumbuh Tanaman sebagai Faktor Pembatas

No	Nama Botani	Nama Lokal	Famili	Persyaratan Tempat Tumbuh							
				Ketinggian (m dpl)	Curah Hujan (mm/th)	Suhu (oC)	Tekstur	pH	Drainase	Slope (%)	Toleransi thd naungan
1	<i>Pinur Merkusii</i> Junh & De Vriese	Pinus	Pinac.	300-3000	2000 - 4000	16 - 30	ringan - sedang	asam - netral	sedang - baik	0 - 40	semi toleran
2	<i>Eucalyptus deglupa</i> Bl.	Ekaliptus	Myrt.	< 1000	1000 - 3000	25 - 32	sedang-berat	asam - netral	baik	0 - 15	intoleran
3	<i>E. Pelita</i> F. Mull.	Ekaliptus	Myrt.	< 1000	1000 - 3000	25 - 32	sedang-berat	asam - netral	baik	0 - 15	intoleran
4	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	Meranti	Dipt.	< 700	600 - 2000	18 - 32	ringan - berat	asam - netral	baik	0 - 25	intoleran
5	<i>S. Macrophylla</i>	Meranti	Dipt.	< 700	1000 - 1800	24 - 33	ringan - sedang	asam - netral	baik	0 - 25	intoleran
6	<i>Durio zibethinus</i> Merr.	Durian	Bombac	0 - 700	< 1000	22 - 32	sedang - berat	asam - netral	baik	0 - 40	intoleran
7*	<i>Persea americana</i> Mill.	Alpukat	Laurac	300 - 700	1500 - 3000	15 - 30	ringan - sedang	asam - netral	baik	0 - 25	intoleran
8	<i>Toona sureni</i> (Bl.) Merr.	Suren	Meliac.	< 400	700 - 3000	18 - 32	sedang - berat	asam - netral	baik	0 - 40	intoleran
9*	<i>Dyosyros kaki</i> Thumb.	kesemek	Ebenac	600 - 1500	2000 - 2900	14 - 33	ringan - sedang	asam - netral	baik	0 - 25	
10	<i>Eugenia aquea</i> Burm.F	Jambu air	Myrt.	< 1400	1000 - 3000	22 - 32	ringan - sedang	asam - netral	baik	0 - 25	intoleran
11	<i>Artocarpus heterophyllu</i>	Nangka	Morac	400 - 1200	> 1500	16 - 32	sedang - berat	asam - netral	baik	0 - 25	intoleran
12	<i>Parkia speciosa</i>	Petai	Pabac	0 - 1500	1600 - 2700	18 - 32	ringan - sedang	asam - netral	baik	0 - 40	intoleran

Sumber: Pratiwi, et.al (2014) dan \*) Darwo, et.al (2005)

Jenis-jenis pohon yang dapat ditanam di atas bertujuan untuk rehabilitasi, karena itu syarat utamanya adalah dapat tumbuh dengan baik dan dapat berkembang biak karena sesuai dengan persyaratan tempat tumbuhnya. Jenis-jenis pohon tersebut diharapkan mampu berkembang dengan baik dan mampu merehabilitasi kondisi DAS Padang, khususnya di areal yang kritis atau terdegradasi. Pemilihan jenis-jenis pohon untuk rehabilitasi lahan dengan kondisi tersebut, menurut Arsyad (2010), sebaiknya memenuhi persyaratan antara lain:

- Termasuk jenis yang cepat tumbuh
- Mampu menghasilkan serasah yang banyak
- Bertajuk lebar
- Mampu hidup dengan baik di tempat tersebut
- Sistem perakaran melebar, kuat, dalam dan berakar serabut banyak
- Mudah ditanam dan tidak memerlukan pemeliharaan
- Tahan terhadap hama dan penyakit
- Mampu memperbaiki kondisi tanah terutama untuk memperbaiki kandungan nitrogen

- Benilai ekonomis dan dalam jangka pendek mampu menghasilkan bahan makanan

Persyaratan utama dalam meningkatkan keberhasilan rehabilitasi lahan adalah adanya kesesuaian kualitas lahan yang tersedia dengan persyaratan tempat tumbuh jenis yang dipilih. Gintings *et al.* (1995) mengatakan bahwa persyaratan tempat tumbuh utama adalah tinggi tempat, curah hujan, temperatur, tekstur tanah/jenis tanah, pH, drainase dan toleransi tanaman terhadap cahaya dan disarankan menggunakan jenis-jenis lokal atau jenis andalan setempat (Rahman 2006).

Dalam hubungannya dengan DAS, maka ada tujuan lain yang juga perlu diperhatikan, yaitu kemampuan pohon dalam menahan erosi dan pada tempat-tempat tertentu dapat juga berfungsi sebagai penahan longsor. Jenis-jenis pohon dengan tujuan ini harus mempunyai beberapa persyaratan sesuai dengan fungsi tersebut. Jenis yang dapat direkomendasikan untuk beberapa fungsi tersebut antara lain (Indrajaya & Handayani 2008; Rahman 2006) pada Tabel 7.

**Tabel 6.** Jenis-Jenis yang Sesuai untuk Ditanam Di DAS Padang

Areal Rekomendasi	Jenis Rekomendasi
<b>Mangrove, Campuran, Pantai MPTS</b>	Mangrove, nipah, kelapa, cemara laut, ketapang Jambu Mete Durian Ingul / Suren Jambu air Nangka Petai Pokat Sukun Kemiri
<b>Tanaman Campuran</b>	Jambu Mete Durian Eucalyptus deglupta Ingul / Suren Jambu air Nangka Petai Pinus/Tusam Pokat Eucalyptus urophylla Hoting Medang
<b>Tanaman Hutan</b>	Durian Eucalyptus deglupta Ingul / Suren Pinus/Tusam Eucalyptus urophylla Meranti batu Hoting Medang Bintangur Matoa Laban Terep Nyatoh Pulai Meranti merah

**Tabel 7.** Jenis-Jenis Pohon Berdasarkan Fungsi Rehabilitasi/Pencegah Longsor

No	Fungsi Utama/Syarat	Jenis Yang Sesuai
1	Pengendali erosi, syarat: - Berakar intensif dengan akar tunggang yang panjang - Tumbuh cepat di awal pertumbuhan	Mindi, ekaliptus, kemiri, pinus, medang, hoting
2	Pengendali longsor, syarat: - Akar tunggang yang panjang dan dalam - Tajuk mampu mengeintersepsi hujan - Mempunyai nilai evapotranspirasi yang tinggi	Pinus, mahoni, sono kembang, ekaliptus, pokat kemiri, mindi, johar
3	Pengawetan tanah dan air, syarat: - Berumur panjang - Menghasilkan bahan pangan	Jambu-jambuan, pokat, nangka, aren, rambutan, petai, sukun, kemiri, durian

**KESIMPULAN**

Perubahan fungsi hutan dan penggunaan lahan di bagian hulu DAS Padang menimbulkan

dampak erosi dan banjir terutama pada bagian tengah dan hilir. Memperhatikan kondisi hutan

dan lahan yang semakin terdegradasi maka upaya rehabilitasi menjadi prioritas utama.

Peta kesesuaian tempat tumbuh jenis-jenis pohon di DAS Padang yang telah disusun merupakan upaya untuk meningkatkan keberhasilan rehabilitasi khususnya di DAS Padang. Informasi kesesuaian jenis ini merupakan strategi mengatasi kurangnya pengetahuan dan informasi mengenai pemilihan jenis-jenis pohon yang akan dikembangkan, berpotensi dan bernilai ekonomis serta sesuai dengan persebaran dan persyaratan tumbuhnya.

Hasil kajian lainnya adalah disusunnya jenis-jenis pohon berupa tanaman mangrove, pantai, campuran, MPTS dan hutanyang direkomendasikan sebagai jenis tanaman untuk rehabilitasi di DAS Padang.

## REKOMENDASI

1. Sebagai suatu ekosistem DAS, penggunaan lahan di bagian hulu DAS Padang agar dikembalikan fungsinya sebagai penyangga kelestarian ekosistem DAS secara utuh. Khusus yang harus menjadi perhatian semua pihak adalah sistem pertanian/ perkebunan, pola tanam dan alih fungsi hutan dan lahan yang menimbulkan terdegradasinya lahan di DAS Padang harus segera ditata kelola kembali.
2. Hasil kajian berupa Peta Kesesuaian Jenis dan Rekomendasi beberapa jenis pohon untuk rehabilitasi DAS Padang dapat menjadi acuan atau rujukan bagi stakeholder dalam upaya rehabilitasi DAS.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan dan Inovasi (BLI) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, telah menyusun Atlas Jenis-Jenis Pohon Andalan Setempat untuk Rehabilitasi Hutan dan Lahan di Indonesia. Buku tersebut disarankan dapat menjadi rujukan juga bagi stakeholder yang berupaya merehabilitasi hutan dan lahan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Aek Nauli yang mendanai kegiatan penelitian ini. Para responden dan semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Ardiansyah, T., Lubis, KS., Hanum, H. 2013. Kajian tingkat bahaya erosi di beberapa penggunaan lahan di kawasan hilir Daerah Aliran Sungai (DAS) Padang. *Jurnal Online Agroekoteknologi* Vo. 2 No. 1: 436-446.

Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor.

Asdak C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Bathurst, J.C. *et al.* 2011. Forest impact on floods due to extreme rainfall and snowmelt in four Latin American Environments 2: Model Analysis. *J. of Hydrology* 400 : 292 – 304.

Bradshaw C.J.A., Sodhi, N.N., Peh, K.S.H., Brook, B.W. 2007. Global evidence that deforestation amplifies flood risk and severity in the developing world. *Global Change Biology* 13: 1-17.

BPDAS Asahan barumun. 2014. Review data lahan kritis wilayah BPDAS Asahan Barumun Tahun 2013. Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Asahan Barumun, Pematang Siantar. Laporan. Tidak Diterbitkan.

Comte I, Colin F, Whalen J, Grunberger O, Caliman JP. 2012. Agricultural practices in oil palm plantation and their impact on hydrological changes, nutrient fluxes and water quality in Indonesia: A review. *Advances in Agronomy*. Vol. 116: 71-124. DOI: 10.1016/B978-0-12-394277-7.00003-8.

Darwo, Sukmana A, Napitupulu B, Harianja AH, Sembiring S. 2005. Informasi teknis Faktor-faktor keberhasilan GERHAN di Sumatera Utara. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

El Kateb H, Zhang H, Zhang P, Mosandl R. 2013. Soil erosion and surface runoff on different vegetation covers and slope gradients: A field experiment in Southern Shaanxi Province, China. *Catena* 105: 1-10.

Emilda, A. 2010. Dampak perubahan penggunaan lahan terhadap respon hidrologi DAS Cisadane Hulu. Tesis Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor.

Geist HJ. and Lambin EF. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *Bioscience* 52, 143–150.

Gintings, A.N., Siregar, CA., Masano, Hendromono, Mile, MY., Hidayat. 1995. Pedomam pemilihan jenis pohon hutan tanaman dan kesesuaian lahan. Jakarta.

Grimm M, Jones R, Montanarella L. 2002. Soil erosion risk in Europe. European Soil Bureau, Institute for environment & Sustainability. UK.

Gurmessa D, Nemimissa S. 1993. GIS-based land suitability assessment for optimum allocation of land Foster sustainability development: the case of the special zone of Oromia Regional State around Addis Ababa City, Ethiopia. Addis ababa University, Addis ababa, Ethiopia.

Indrajaya, Y. dan Handayani, W. 2008. Potensi hutan Pinus merkusii Jungh. Et de Vriese sebagai pengendali tanah longsor di Jawa. *Info Hutan* Vol. V No. 3, 231-240.

Irsan M. 2011. Kajian kerawanan banjir di wilayah DAS Padang menggunakan Sistem Informasi Geografis. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara.

- James, L.A. & Lecce, S.A. (2013). Impacts of Land-Use and Land-Cover Change on River Systems. *Treatise on Geomorphology*, 9, 768-792. DOI: 10.1016/B978-0-12-374739-6.00264-5
- Lihawa F, Utina Y. 2013. Prediksi dampak erosi permukaan pada pembangunan perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Pohuwato. Program Studi Pendidikan Deografi Fakultas MIPA UNG.
- Lin, Y., Hong, N., Wu, P., Wu, C., Verburg, P.H. 2007. Impacts of land use change scenarios on hydrology and land use patterns in the Wu-Tu watershed in Northern Taiwan. *Landscape and Urban Planning* 80:111-126.
- Malczewski, J. 2004. GIS-based land suitability analysis: a critical overview. *Progress in Planning* 62 (2004): 3 – 65.
- Mansor SB, Pormanafi S, Mahmud ARB, Pirasteh A. 2012. Optimization of land use suitability for agriculture using integrated geospatial model and genetic algorithms. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume I-2, 2012 XXII ISPRS Congress, 25 August – 01 September 2012, Melbourne, Australia.
- Mendoza G. 1977. A GIS-Based multicriteria approaches to land use suitability assessment and allocation.
- Nunes AN, de almeida AC, Coelho COA. 2011. Impacts of land use and cover type on runoff and soil erosion in a marginal area of Portugal. *Applied Geography* 31: 687-699. DOI:10.1016/j.apgeog.2010.12.006
- Pratiwi, et. al., 2014. Atlas Jenis-Jenis Pohon Andalan Setempat untuk Rehabilitasi Hutan dan Lahan di Indonesia. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi. FORDA PRESS. Bogor.
- Rahman, E. 2006. Perencanaan Penanaman Untuk Rehabilitasi Hutan dan Lahan Terdegradasi di Jawa Barat. *Prosiding Dialog Stakeholder*, Ciamis 2006.
- Sinukaban, N., Tarigan, S.D., Purwakusuma, W., baskoro, D.P.T., Wahyuni, E.D. 2000. *Analysis of Watershed function sediment transfer Across Various Type of Filter Strips* - Final Report in association with ICRAF and UNILA. Laboratory of Soil Physics and Soil Conservation. Department of Soil Science. IPB.
- Soemarwoto O. 1974. The soil erosion problem in Java. *Proceedings International Ecological Congress*, The Hague, Holland.
- Sunandar AD. 2012. Laporan Hasil Penelitian Analisis Persepsi Multipihak Terhadap Lansekap DAS, Kasus di DAS Asahan, Sumatera Utara.
- Suwarli R, Sitorus SP, Widiatmaka, Putri EIK, Kholil. 2012. Dinamika perubahan penggunaan lahan dan strategi ruang hijau (RTH) terbuka berdasarkan alokasi anggaran lingkungan daerah (Studi kasus Kota Bekasi). *Forum Pascasarjana* Vol 35 No. 1: 37-52
- Taufiq M, Siswoyo H, Anggara WWS. 2013. Pengaruh tanaman kelapa sawit terhadap keseimbangan air hutan (Studi kasus sub DAS Landak, DAS Kapuas). *Jurnal Teknik Pengairan* Vol. 4 No. 1: 47-52.
- Undang-undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan.
- van Noordwijk M, Farida. 2004. Analisis debit sungai akibat alih guna lahan dan aplikasi model genriver pada DAS Way Besai, Sumberjaya. *Agrivita* Vol. 266 No. 1.: 39-47.
- Verbist B, Putra AED, Budidarsono S. 2005. Factors driving land use change: Effects on watershed functions in a coffee agroforestry sistem in Lampung, Sumatra. *Agricultural Systems* 85: 254-270.
- Wang ZG, Liu CM, Huang YB. 2003. The theory of SWAT model and its application in Heihe Basin. *Process Geogr.* 22: 79-86.