

PENGARUH PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP KERUSAKAN BIOGEOFISIK DAS BATANGHARI

*Sutopo Purwo Nugroho**

Sutopo Purwo Nugroho, (2008), Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Kerusakan Biogeofisik DAS Batanghari, *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, Vol. 3, No. 1, Tahun 2008, hal. 45 - 53, 4 gambar, 7 tabel.

SARI: Semakin meningkatnya penebangan hutan dan alif fungsi lahan di DAS Batanghari semakin menyebabkan meningkatnya degradasi lahan. Berdasarkan analisis citra satelit, perubahan lahan hutan ke penggunaan lahan non hutan sebesar - 893.939,02 Ha selama periode 10 tahun atau rata-rata setahun terjadi penurunan sekitar 89.393,9 ha/tahun dari tahun 1997-2007. Sebagian besar perubahan lahan terkonsentrasi di bagian tengah dan hulu DAS yaitu di bagian tengah terjadi penurunan luas hutan sebesar 449.275,81 Ha dan di hulu penurunan seluas 425.218,74 ha pada periode yang sama. Umumnya perubahan penggunaan lahan hutan dialihfungsikan untuk perkebunan kelapa sawit dan karet. Sebaliknya luas permukiman di DAS Batanghari meningkat cukup pesat, yaitu mencapai 44.745,88 ha atau pertambahan per tahun sekitar 4.474,59 ha. Selama satu dekade luas permukiman meningkat hingga mencapai 509,54%. Secara spasial, perkembangan persebaran permukiman terkonsentrasi di bagian tengah DAS Batanghari, yaitu sekitar 867,61%, sedangkan di bagian hulu 426,47% dan hilir 213,80% Kondisi demikian sangat berpengaruh terhadap meningkatnya erosi, sedimentasi dan limpasan permukaan di DAS Batanghari sehingga DAS Batanghari semakin kritis kondisinya.

Kata Kunci : lahan, hutan, DAS Batanghari, sungai, erosi, sedimentasi.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bencana alam banjir, kekeringan dan tanah longsor merupakan salah satu eksek dari buruknya pengelolaan DAS di Indonesia. Kerusakan DAS terus berkembang dengan cepat. Jika pada tahun 1984 terdapat kerusakan 22 DAS kritis dan super kritis, tahun 1992 meningkat menjadi 29 DAS, 1994 menjadi 39 DAS, 1998 menjadi 42 DAS, 2000 menjadi 58 DAS dan tahun 2002 menjadi 60 DAS yang rusak super kritis dan kritis (Suripin, 2002; Soenarno, 2002; Ditjen. RRL, 1999). Selanjutnya pada tahun 2006 diperkirakan DAS kritis mencapai 68 DAS. Secara nasional, sekitar 13% dari 458 DAS di Indonesia dalam kondisi kritis saat ini (Nugroho, 2006).

Penyebab kerusakan DAS di Indonesia umumnya disebabkan oleh deforestasi dan penggunaan lahan yang tidak mengikuti kaidah konservasi tanah dan air. Berdasarkan citra satelit Landsat tahun 2000, luas lahan kritis dan kerusakan hutan di Indonesia mencapai 54,65 juta hektar yang terdiri dari 9,75 juta hektar hutan lindung, 3,9 juta hektar hutan konservasi dan 41 juta hektar hutan produksi. Sedangkan kerusakan lahan di luar kawasan hutan mencapai 41,69 juta hektar. Laju kerusakan hutan terus meningkat setiap tahunnya. Sebelum diberlakukannya otonomi daerah, yakni pada periode 1995 - 1997, laju kerusakan hutan mencapai 1,6 juta hektar per tahun, namun setelah reformasi dan otonomi daerah kerusakan lebih besar yaitu mencapai 2,3 juta hektar per tahun.

Upaya pemerintah dalam menyelamatkan kerusakan hutan dan lahan kritis di DAS tersebut sudah sejak lama dilakukan. Pemerintah telah membuat peraturan-peraturan dan kegiatan konservasi tanah dan air sejak tahun 1961 yaitu dengan diadakannya gerakan penghijauan secara massal dalam bentuk Pekan Penghijauan I di Gunung Mas,

* *Peneliti Utama BPPT, Jl. MH. Thamrin 8, Jakarta, e-mail: sutopopn@yahoo.com*

Puncak Bogor. Selanjutnya tahun 1973 sampai 1981, FAO dan UNDP telah melakukan berbagai uji coba untuk memperoleh metoda yang tepat dalam rangka rehabilitasi lahan dan konservasi tanah yang ditinjau dari aspek fisik maupun sosial ekonomi di hulu DAS Bengawan Solo. Hasil-hasil pengujian ini antara lain diterapkan dalam proyek Inpres Penghijauan dan Reboisasi sejak tahun 1976 pada 36 DAS di Indonesia. Upaya pengelolaan DAS terpadu yang pertama dilaksanakan di DAS Citanduy pada tahun 1981, yang kemudian dikembangkan di DAS Brantas dan DAS Jragung (Jragung, Tuntang, Serang, Lusi, Juana). Dalam proyek pengelolaan DAS tersebut lebih menekankan pada pembangunan infrastruktur fisik kegiatan konservasi tanah untuk mencegah erosi dan banjir yang hampir seluruhnya dibiayai oleh dana pemerintah.

Namun demikian hasilnya masih dirasakan kurang efektif. Hal ini terlihat dari masih luasnya lahan kritis, laju erosi dan sedimentasi yang belum dapat diturunkan sesuai dengan harapan serta masih sering terjadinya banjir di musim penghujan dan kekeringan di musim kemarau.

Kondisi demikian juga terjadi di DAS Batanghari yang terletak pada posisi $0^{\circ}43' - 0^{\circ}46'$ LS dan $100^{\circ}45' - 104^{\circ}25'$ BT dengan luas sekitar 4,5 juta Ha, dengan panjang Sungai Batanghari sekitar 775 km berhulu di Pegunungan Bukit Barisan dan bermuara di Selat Berhala. Dalam perkembangannya, tekanan penduduk di DAS Batanghari terus meningkat, khususnya berkaitan dengan perubahan penggunaan lahan di kawasan lindung menjadi kawasan budidaya. Penebangan hutan pada hutan lindung dan taman nasional terus meningkat sehingga Taman Nasional Gunung Kerinci terus mengalami penyusutan luas.

Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain pada suatu waktu ke waktu berikutnya, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada suatu daerah pada kurun waktu yang berbeda. Terjadinya perubahan penggunaan lahan dapat disebabkan karena adanya perubahan rencana tata ruang wilayah, adanya kebijaksanaan arah pembangunan dan karena mekanisme pasar. Pada masa lampau yang terjadi adalah lebih banyak karena dua hal yang terakhir, karena kurangnya pengertian masyarakat maupun aparat pemerintah mengenai tata ruang wilayah, atau rencana tata ruang wilayah yang sulit diwujudkan. Sejalan dengan kebijaksanaan pembangunan yang menekankan kepada aspek pertumbuhan melalui

kemudahan fasilitas investasi, baik kepada investor lokal maupun luar negeri dalam penyediaan tanahnya, maka perubahan penggunaan tanah dari kehutanan, perkebunan dan pertanian ke permukiman dan industri terjadi secara meluas.

Untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan, baik sebaran maupun besaran dari luas perubahan tersebut, maka perlu dilakukan analisis perubahan penggunaan lahan. Salah satu instrumen hal tersebut adalah dengan menggunakan dua atau lebih data/peta hasil klasifikasi atau pemetaan pada daerah yang sama untuk periode waktu yang berbeda. Lama waktu perubahan disesuaikan dengan tujuan pengamatan/ penelitian.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan perubahan penggunaan lahan dan pengaruhnya terhadap kondisi biogeofisik DAS Batanghari.

2. METODE PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini antara lain: data spasial yang meliputi peta topografi skala 1 : 50.000, citra satelit Landsat tahun 1997, 2000, 2002, 2004 dan 2007, peta penggunaan lahan, data hidrologi, erosi tanah, dan data pendukung lainnya. Data dan peta tersebut diperoleh dari berbagai instansi seperti Bakosurtanal, Lapan, BPPT, Departemen Kehutanan dan sebagainya.

Metode dan prosedur analisis data spasial serta klasifikasinya dilakukan melalui tahap-tahap berikut ini: (i) pengumpulan data/informasi pendukung, (ii) pengolahan dan analisis data, (iii) pengamatan dan validasi lapangan, dan (iv) penyempurnaan, reklasifikasi data dan penyajian hasil.

Citra satelit dianalisis secara visual untuk identifikasi tipe penggunaan lahan dan penyebarannya setelah dilakukan pemrosesan citra (image processing) terlebih dahulu. Ketersediaan peta topografi dapat mempermudah pelaksanaan analisis. Analisis dan klasifikasi penggunaan lahan yang lebih detail dilakukan beberapa tempat sebagai bagian dari ground check. Penggunaan lahan dikelompokkan ke dalam: sawah, tegalan, kebun campuran, perkebunan, hutan, tambak, kawasan industri, permukiman penduduk dan pekarangan, perairan, ditambah beberapa data/informasi pendukung seperti jaringan jalan, dan sungai untuk mempermudah pengenalan wilayah.

Selanjutnya peta-peta penggunaan lahan yang dihasilkan, dianalisis untuk mengetahui:

- Kondisi dan penyebaran lahan pertanian, terutama sawah dan tipe penggunaan lahan lainnya.
- Identifikasi adanya alih fungsi lahan pertanian/sawah pada setiap periode waktu tertentu.
- Perkembangan penggunaan lahan pada setiap periode waktu tertentu.
- Hubungan antara alih fungsi lahan pertanian, produksi, dan perkembangan perkotaan, dengan mengkaji perubahan penggunaan lahan selama beberapa tahun, tingkat perkembangan penduduk dan produksi pertanian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perubahan Penggunaan Lahan

Kerusakan DAS semakin meningkat setiap tahun, hal ini terjadi akibat adanya konversi lahan hutan dan pertanian ke lahan permukiman dan

intensifnya pemanfaatan lahan serta kurangnya usaha konservasi tanah dan air serta belum jelasnya arah dan implementasi pembangunan dalam mengatasi permasalahan sumberdaya alam secara nasional. Konsekuensi dari itu semua adalah semakin meningkatnya kerusakan sumberdaya alam dan lingkungan, seperti banjir, kekeringan, pencemaran, erosi, sedimentasi, eutrofikasi, dan sebagainya. Beberapa penyebab kerusakan DAS di Indonesia dan beberapa negara di Asia disebabkan antara lain oleh (Sanders, 1992) :

- Perencanaan bentuk penggunaan lahan dan praktek pengelolaan yang tidak sesuai.
- Pertambahan penduduk yang semakin meningkat.
- Kemiskinan dan kemerosotan ekonomi akibat keterbatasan sumberdaya.
- Kelembagaan yang ada kurang mendukung.
- Kebijakan perlindungan dan peraturan tidak membatasi kepemilikan dan penggunaan lahan.
- Ketidakpastian penggunaan hak atas tanah secara de facto pada lahan hutan.

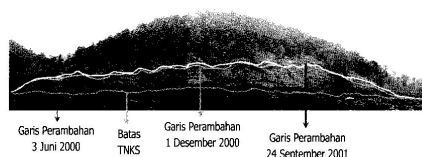
Tabel 1. Analisis perubahan tutupan lahan di DAS Batanghari

No	Jenis Penutup Lahan	Tahun 1997		Tahun 2000		Tahun 2002		Tahun 2004		Tahun 2007		Perubahan Per tahun			
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%		
1	Hutan	2.774.746,25	50,82	2.445.718,71	54,62	1.555.866,02	34,76	1.168.104,84	26,09	1.380.807,23	30,85	-893.939,02	-39,30	-89.393,90	-3,93
	a Zona Hulu	1.372.348,56	30,66	1.328.645,04	29,68	1.015.912,49	22,69	781.763,41	17,46	947.124,83	21,16	-425.218,74	-30,98	-42.521,87	-3,10
	b Zona Tengah	798.790,80	17,84	822.886,65	18,38	413.690,62	9,24	309.695,61	6,92	349.514,36	7,81	-449.275,83	-56,24	-44.927,58	-5,62
	c Zona Hilir	103.606,88	2,31	293.693,01	6,56	126.262,91	2,82	76.645,92	1,71	84.167,43	1,88	-19.444,46	-18,77	-1.944,45	-1,86
2	Perumahan	8.781,70	0,20	4.437,16	0,10	34.368,15	0,77	32.749,96	0,73	53.527,57	1,20	44.745,88	509,54	4.474,59	50,95
	a Zona Hulu	2.074,69	0,05	2.040,65	0,05	2.040,65	0,05	3.375,07	0,08	10.922,58	0,24	8.847,89	426,47	884,79	42,65
	b Zona Tengah	3.287,34	0,07	1.814,45	0,04	14.005,07	0,31	16.844,10	0,38	31.935,51	0,71	26.638,17	867,81	2.850,82	86,76
	c Zona Hilir	3.419,68	0,08	2.622,71	0,06	18.322,23	0,41	11.530,78	0,27	10.669,48	0,24	7.269,81	215,00	729,59	21,50
3	Pertanian	584.373,35	13,05	579.346,57	12,94	164.965,21	3,69	2.068.172,54	46,20	2.218.017,27	49,55	1.633.643,92	279,55	163.964,39	27,96
	a Zona Hulu	172.743,29	3,86	182.834,43	4,06	7.532,88	0,17	806.305,87	18,01	677.940,28	15,14	505.196,99	292,46	50.519,70	29,26
	b Zona Tengah	206.008,42	4,60	202.573,79	4,53	13.105,86	0,29	955.378,01	21,34	1.246.592,44	27,85	1.040.584,02	505,12	104.068,40	50,51
	c Zona Hilir	205.621,64	4,59	193.938,35	4,33	144.326,47	3,22	306.488,66	6,85	293.483,01	6,56	87.861,37	42,73	8.786,14	4,27
4	Rawa	253.164,61	5,56	14.985,38	0,33	66.658,93	1,53	17.831,79	0,39	28.385,71	0,63	-224.779,39	-88,79	-22.477,84	-8,88
	a Zona Hulu	4.494,88	0,10	4.346,03	0,10			562,55	0,01	4.893,67	0,11	398,76	8,87	39,88	0,68
	b Zona Tengah	67.982,59	1,52					4.277,23	0,10	10.174,76	0,23	-57.817,83	-85,04	-5.781,78	-8,50
	c Zona Hilir	180.677,13	4,04	10.639,34	0,24	66.658,93	1,53	12.792,01	0,28	13.317,78	0,30	-167.359,36	-92,63	-16.735,94	-9,26
5	Semak/belukar	0,00	0,00	1.376.958,01	30,75	2.456.104,56	54,87	308.714,62	6,90	430.189,46	9,61	946.768,55	-68,76	-135.252,65	-9,82
	a Zona Hulu	0,00	0,00	532.307,88	11,89	916.240,52	20,47	64.030,68	1,43	237.741,38	5,31	294.566,50	-55,34	-42.080,93	-7,91
	b Zona Tengah	0,00	0,00	768.567,35	17,17	1.336.629,83	29,86	98.285,03	2,20	140.108,08	3,13	628.459,27	-81,77	-89.779,90	-11,68
	c Zona Hilir	0,00	0,00	76.082,78	1,70	203.234,22	4,54	146.398,91	3,27	52.339,18	1,17	23.746,60	-31,21	-3.392,37	-4,46
6	Lahan terbuka	1.299.979,92	28,04	0,00	0,00	140.982,96	3,15	31.362,71	0,70	17.578,35	0,39	-1.282.301,57	-98,65	-128.230,16	-9,86
	a Zona Hulu	456.523,89	11,10			106.698,02	2,39	3.777,47	0,08	1.731,56	0,04	-496.092,33	-89,65	-49.609,23	-9,37
	b Zona Tengah	719.136,30	16,06			17.682,35	0,39	17.766,77	0,40	9.229,61	0,21	-708.919,69	-98,72	-70.891,07	-9,87
	c Zona Hilir	63.819,73	1,87			16.422,99	0,37	9.818,47	0,22	6.617,18	0,15	-77.258,58	-92,11	-7.729,86	-9,21
7	Data Tidak Tersedia (Awan)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	794.209,27	17,74	292.439,73	6,53				
	a Zona Hulu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	387.726,94	8,66	186.337,31	3,76				
	b Zona Tengah	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	383.315,44	8,73	7.606,00	0,17				
	c Zona Hilir	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13.165,89	0,29	116.296,42	2,60				
8	Perairan	55.523,91	1,24	55.523,91	1,24	55.523,91	1,24	55.523,91	1,24	55.523,91	1,24				
	a Zona Hulu	21.085,09	0,47	21.085,09	0,47	21.085,09	0,47	21.085,09	0,47	21.085,09	0,47				
	b Zona Tengah	20.607,56	0,46	20.607,56	0,46	20.607,56	0,46	20.607,56	0,46	20.607,56	0,46				
	c Zona Hilir	13.831,26	0,31	13.831,26	0,31	13.831,26	0,31	13.831,26	0,31	13.831,26	0,31				
	Total	4.476.469,73	100,00	4.476.469,73	100,00	4.476.469,73	100,00	4.476.469,73	100,00	4.476.469,73	100,00				

Sumber: Analisis data primer dan sekunder, 2008

Dengan demikian rata-rata per tahun hutan susut sekitar 42.521,87 ha (Tabel 2 dan Gambar 2). Ini merupakan suatu perubahan yang sangat luar biasa yang sangat membahayakan kelangsungan ekosistem DAS Batanghari. Meskipun pada bagian hulu telah ditetapkan sebagian sebagai kawasan taman nasional dan hutan lindung, namun kenyataannya telah terjadi konversi lahan yang sangat luas. Konversi hutan pada bagian hulu ini pada umumnya adalah *illegal logging* yang kemudian menjadi semak belukar dan perambahan hutan untuk tanaman pertanian lahan kering. Gambaran mengenai perubahan lahan hutan di kawasan taman nasional diilustrasikan pada Gambar 3.

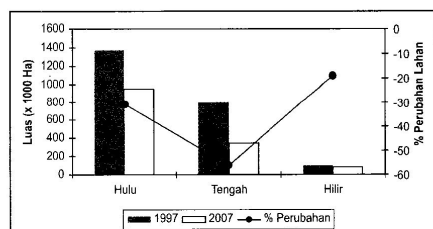
proporsional prosentase hutan yang berkurang lebih besar daripada bagian hulu. Kawasan hutan yang ada umumnya dikonversi menjadi lahan perkebunan kelapa sawit dan karet.



Gambar 3. Pembabatan hutan di Danau Belibis, Kaki Gn.Kerinci yang merupakan bagian dari kawasan TNKS

Tabel 2. Perubahan penutupan lahan hutan pada hulu, tengah dan hilir DAS Batanghari Tahun 1997 - 2007

No	Bagian DAS	Luas Hutan (Ha)		Perubahan 1997-2007		Perubahan per Tahun	
		1997	2007	Ha	%	Ha	%
1	Hulu	1.372.348,56	947.129,83	-425.218,74	-30,98	-42.521,87	-3,10
2	Tengah	798.790,80	349.514,98	-449.275,83	-56,24	-44.927,58	-5,62
3	Hilir	103.606,88	84.162,43	-19.444,46	-18,77	-1.944,45	-1,88
	Jumlah	2.274.746,25	1.380.807,23	-893.939,02	-39,30	-89.393,90	-3,93



Gambar 2. Perubahan proses luas dan prosentase tutupan lahan hutan pada hulu, tengah dan hilir DAS Batanghari kawasan TNKS

Pada bagian tengah DAS, perubahan kawasan hutan menjadi non hutan dari tahun 1997 hingga 2007 mencapai sekitar 449.275,83 ha atau telah terjadi penurunan sekitar 56,24 %. Rata-rata per tahun hutan berkurang sekitar 44.927,58 ha. Tekanan penduduk terhadap hutan di bagian tengah ini lebih besar jika dibandingkan dengan bagian hulu. Mudahnya aksesibilitas dan tuntutan pembangunan menyebabkan konversi hutan menjadi lahan budidaya dengan mudah dilakukan. Untuk itu luas dan

Demikian pula halnya dengan bagian hilir juga mengalami penurunan luas hutan pada periode yang sama yaitu sekitar -19.444,46 ha atau -18,77%. Rata-rata per tahun hutan susut sekitar 1.944,45 ha. Oleh karena itu, pengendalian konversi hutan menjadi lahan budidaya perlu dilakukan dengan segera. Meskipun secara proporsional tutupan hutan masih mencapai 30,85% yang berarti masih berada di atas ambang batas dari ketentuan UU No.27/2007 tentang Penataan Ruang, namun bukan berarti tidak ada masalah. Jika tidak dilakukan upaya pengendalian dan konservasi tanah dan air maka luas hutan di DAS Batanghari akan semakin berkurang sehingga akan sangat meningkatkan degradasi lingkungan Sungai Batanghari.

3.1.2. Perubahan Permukiman

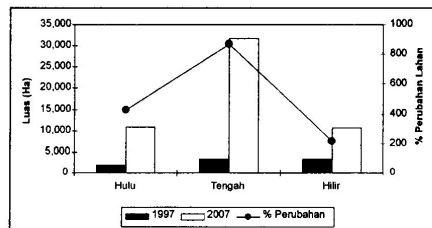
Laju perkembangan permukiman bagi penduduk terus meningkat seiring dengan laju pembangunan. Penyediaan kebutuhan lahan untuk permukiman umumnya dilakukan dengan mengonversi lahan hutan, perkebunan dan pertanian menjadi lahan permukiman.

Selama periode tahun 1997 hingga 2007, pertambahan luas permukiman di DAS Batanghari meningkat cukup pesat, yaitu mencapai 44.745,88 ha atau pertambahan per tahun sekitar 4.474,59 ha. Selama satu dekade luas permukiman meningkat hingga mencapai 509,54%. Secara spasial, perkembangan persebaran permukiman terkonsentrasi di bagian tengah DAS Batanghari, yaitu sekitar 867,61%, sedangkan di bagian hulu 426,47% dan hilir 213,80% (Tabel 3 dan Gambar 4). Perubahan yang terjadi selama satu dasawarsa tersebut sangat

pesat karena permukiman mengalami kenaikan hingga 867,61% atau per tahun 86,76%. Hal ini sangat berkaitan dengan kebijakan otonomi daerah dan adanya pemekaran kabupaten baru yang sebagian besar berada di tengah DAS Batanghari. Jika periode sebelum otonomi daerah, konsentrasi perkembangan pembangunan permukiman terkonsentrasi di bagian hilir yaitu di Kota Jambi. Namun dengan adanya otonomi daerah dan pemekaran kabupaten di DAS bagian tengah, maka laju pembangunan permukiman meningkat. Dalam hal ini peningkatan laju permukiman ini diiringi dengan laju perubahan penggunaan lahan hutan atau perkebunan menjadi permukiman.

Tabel 3. Perubahan permukiman pada hulu, tengah dan hilir DAS Batanghari Tahun 1997 - 2007

No	Bagian DAS	Luas Hutan (Ha)		Perubahan 1997-2007		Perubahan per Tahun	
		1997	2007	Ha	%	Ha	%
1	Hulu	2,074.69	10,922.58	8,847.89	426.47	884.79	42.65
2	Tengah	3,297.34	31,905.51	28,608.17	867.61	2,860.82	86.76
3	Hilir	3,409.68	10,699.49	7,289.81	213.80	728.98	21.38
	Jumlah	8,781.70	53,527.57	44,745.88	509.54	4,474.59	50.95



Gambar 4. Perubahan luas dan prosentase permukiman pada hulu, tengah dan hilir DAS Batanghari Tahun 1997 - 2007

3.2. Perubahan Kondisi Biogeofisik DAS

Pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap biogeofisik DAS umumnya berkaitan dengan meningkatnya erosi, sedimentasi dan limpasan permukaan. Hal ini sangat berhubungan dengan perubahan indeks sensitivitas erosi dan koefisien aliran permukaan yang semakin meningkat sehingga permukaan tanah menjadi lebih mudah tererosi dan memperbesar limpasan permukaan pada saat hujan.

3.2.1. Erosi dan Sedimentasi

Tingkat erosi di DAS Batanghari sangat bervariasi dari sangat ringan sampai dengan sangat berat. Namun secara umum tingkat bahaya erosi di DAS ini sudah pada tingkat sedang dengan jumlah tanah yang hilang setiap tahunnya mencapai rata-rata 128 ton/ha/tahun. Laju erosi terbesar terjadi di sub DAS Tembesi yaitu sebesar 184,73 ton/ha/tahun atau 774.479 ton/hari. Sedangkan laju erosi terendah terjadi di SUB DAS Batanghari Hilir yaitu sebesar 51,65 ton/ha/tahun atau 164.203 ton/hari. Sedangkan jumlah volume material tanah yang hilang dari DAS Batanghari sekitar 562,92juta ton/tahun, Sub DAS Batang Tembesi meyumbang erosi terbesar yaitu 217,73 juta ton/tahun (38,68%) sedangkan yang terkecil oleh DAS Batang Tabir, dengan jumlah material tanah 51,68 juta ton/tahun. Tingkat erosi pada masing-masing Sub DAS Batanghari disajikan dalam Tabel 4.

Sedimentasi merupakan hasil dari erosi yang terjadi di daerah hulu yang diangkut oleh aliran air dari alur yang paling kecil kemudian bergabung menjadi alur yang lebih besar yang kemudian berkumpul lagi dibawa aliran yang lebih besar dan akhirnya masuk ke sungai induk yang diteruskannya diangkut ke muara. Besar-kecilnya sedimen yang diendapkan di bagian hilir/muara tergantung dari banyaknya materialnya yang tererosi dan kekuatan alur aliran air, makin besar aliran air (banjir) maka makin banyak sedimen yang terangkut dan akan diendapkan di bagian sungai yang lebih hilir.

Besarnya volume material tanah hasil erosi dari daerah yang lebih hulu tersebut tidak semuanya menjadi sedimen yang terangkut ke muara. Sebagian diendapkan di sepanjang sungai sedangkan jauh tidaknya sedimen terangkut tergantung dari besar-kecilnya kekuatan arus aliran air. Sedimentasi Sungai Batanghari diperhitungkan tidak berdasarkan hasil pengukuran langsung di lapangan, tetapi dilakukan dengan pendekatan perhitungan SDR (*Sediment Delivery Ratio*). Nilai besarnya SDR DAS Batanghari disajikan pada Tabel 5.

Prakiraan besar sedimen di muara sungai di DAS Batanghari kurang lebih 521,86 juta ton per tahun. Nilai sedimentasi muara sungai Batanghari tersebut dipasok sebagian besar dari dua sungai yaitu sungai Merangin dan sungai Batanghari Hulu. Sedangkan untuk masing-masing Sub DAS, sedimen terbesar terjadi muara Sungai Batang Merangin/Tembesi sebesar 189,43 juta ton/tahun

Tabel 4. Tingkat erosi tanah di DAS Batanghari

No.	Sub DAS	Luas (Ha)	Tingkat Erosi Tanah			Keterangan
			(ton/ha/th)	(ton/hari)	(ton/tahun)	
1	Batanghari Hulu	1.277.947	112,21	480.436	143.398.433	Sedang
2	Batang Tebo	538.725	169,85	294.276	99.518.669	Sedang
3	Batang Tabir	381.329	135,53	124.113	51.681.519	Sedang
4	Batang Tembesi	1.281.907	184,73	774.497	217.731.904	Berat
5	Batanghari Hilir	979.559	51,65	164.203	50.594.222	Ringan
DAS Batanghari		4.459.466	128,48	1.837.440	562.924.748	Sedang

Sumber: Departemen PU, 2004

Tabel 5. Volume material tanah yang tersedimentasi di DAS Batanghari

No.	Sub DAS	Luas (Ha)	Erosi Tanah (Ton/ha/thn)	SDR (%)	Besarnya Sedimentasi (juta ton/thn)
1	Batanghari Hulu	1.277.947	112,21	0,96	137,66
2	Batang Tembesi	538.725	184,73	0,96	95,54
3	Batang Tabir	381.329	135,53	0,99	51,16
4	Batang Merangin	1.281.907	169,85	0,87	189,43
5	Batanghari Hilir	979.559	51,65	0,95	48,06
DAS Batanghari		4.459.466	128,48	0,95	521,86

Sumber: Departemen PU, 2004

dan sedimen terkecil berasal dari Sungai Batang Tabir sebesar 51,16 juta ton/tahun.

3.2.2. Limpasan Permukaan

Secara umum debit air yang tersedia pada DAS Batanghari berdasarkan potensi yang ada telah mencukupi. Hal ini diindikasikan dengan jumlah debit Sungai Batanghari sebesar 35.953,18 m³/detik

(8,3 milyar m³/tahun), sedangkan kebutuhan air hanya sebesar 4.668,96 m³/dt untuk memenuhi kebutuhan dari berbagai sektor. Meskipun demikian tetap perlu mewaspadaai adanya kecenderungan peningkatan kebutuhan akan air berbagai sektor seiring dengan meningkatnya pembangunan dan perekonomian daerah.

Perubahan penggunaan lahan berimplikasi langsung terhadap perubahan koefisien aliran

Tabel 6. Perubahan nilai KRS di DAS Batanghari Hulu

No.	Tahun Pengamatan	Stasiun Batanghari (m ³ /detik)			Stasiun Batang Siat (m ³ /detik)			Stasiun Sangir (m ³ /detik)		
		Max	Min	KRS/ Milai	Max	Min	KRS/ Milai	Max	Min	KRS/ Milai
1	1990	-	-	-	-	-	-	315	8,6	36,62/B
2	1991	-	-	-	184	4,47	41,16/B	384	4	96/S
3	1992	1.476	108	13,67/B	195	4,77	40,88/B	358	21,2	16,89/B
4	1993	1.205	116,8	10,32/B	173,4	2,10	82,57/S	-	-	-
5	1994	1.160	63,6	18,24/B	157	3,86	40,67/B	-	-	-
6	1995	3.304	60	55,07/S	199,2	1,18	168,81/Br	234	15,6	15/B
7	1996	1.768	96	18,42/B	320	4,38	73,06/S	322,3	7,4	43,55/B

7	1996	1.768	96	18,42/B	320	4,38	73,06/S	322,3	7,4	43,55/B
8	1997	1.084	45	24,09/B	157	0,57	275,44/Br	136,2	9,8	13,90/B
9	1998	-	-	-	135	4,20	32,14/B	-	-	-
10	1999	1.337	82	16,30/B	128	2,22	57,66/S	70,6	11,50	6,14/B
11	2000	965	88	10,96/B	152	0,86	176,64/Br	-	-	-
12	2001	1.744	70,8	24,63/B	181	0,66	274,24/Br	97,8	13,30	7,35/B
13	2002	2.771	110	25,19/B	215	1,34	160,45/Br	223,8	28,8	7,77/B

Keterangan: B = baik; S = sedang; Br = buruk

Tabel 7. Nilai Koefisien Varian di DAS Batanghari Hulu

No.	Tahun Pengamatan	Stasiun Batanghari			Stasiun Batang Siat			Stasiun Sangir		
		Q Rata ² (m ³ /dt)	Standar Deviasi	CV / Nilai	Q Rata ² (m ³ /dt)	Standar Deviasi	CV / Nilai	Q Rata ² (m ³ /dt)	Standar Deviasi	CV / Nilai
1	1990	-	75,5561	28,75 / Br	-	6,5593	29,03 / Br	27,39	10,1055	29,62 / Br
2	1991	-			26,58					
3	1992	367,42			27,69					
4	1993	321,08			20,71					
5	1994	270,41			20,33					
6	1995	372,58			36,15					
7	1996	307,92			30,93					
8	1997	132,43			15,11					
9	1998	219,50			18,98					
10	1999	195,25			14,45					
11	2000	226,50			19,20					
12	2001	202,17			17,87					
13	2002	275,92			23,19					
Rata-rata Q		262,83			22,59			34,12		

Keterangan: B = baik; S = sedang; Br = buruk

permukaan yang selanjutnya berpengaruh terhadap besarnya limpasan permukaan. Salah satu indikator yang seringkali digunakan untuk mengetahui kondisi kesehatan DAS adalah koefisien rejim sungai (KRS) dan koefisien varian. Berdasarkan data debit di stasiun Batang Siat, terjadi peningkatan KRS dari tahun 1991 hingga 2002 yang mengindikasikan kondisi KRS buruk. Sedangkan di stasiun Batanghari dan stasiun Sangir kondisinya bervariasi (Tabel 6). Sedangkan dengan analisis koefisien varian di ketiga stasiun tersebut mengindikasikan bahwa debit sungai dari tahun 1990 – 2002 tergolong buruk (Tabel 7).

4. PENUTUP

Perubahan penggunaan lahan hampir selalu memberikan dampak terhadap lingkungan, khususnya perubahan bentang alam. Konsekuensi dari

pembangunan adalah merubah lingkungan asli menjadi lingkungan buatan, baik untuk permukiman, pertanian, perkebunan dan sebagainya. Ironisnya instrumen yang pada dasarnya digunakan untuk menekan laju perubahan lahan, dalam implementasinya tidak dilaksanakan sehingga proses perubahan penggunaan lahan berjalan terus menerus. Pada daerah hulu DAS Batanghari, karena adanya tekanan penduduk terhadap hutan di kawasan hutan lindung, telah menyebabkan perubahan lahan hutan ke penggunaan lahan non hutan sebesar -893.939,02 Ha selama periode 10 tahun yakni dari tahun 1997 – 2007. Sebagian besar perubahan lahan terkonsentrasi di bagian tengah dan hulu DAS yaitu di bagian tengah terjadi penurunan luas hutan sebesar 449.275,81 Ha dan di hulu penurunan seluas 425.218,74 ha pada periode yang sama. Umumnya perubahan penggunaan lahan hutan dialihfungsikan untuk perkebunan kelapa sawit dan karet. Secara

keseluruhan hutan di DAS Batanghari mengalami penurunan rata-rata sekitar 89.393,9 ha/tahun. Kondisi demikian sangat berpengaruh terhadap meningkatnya erosi, sedimentasi dan limpasan permukaan di DAS Batanghari.

RUJUKAN PUSTAKA

- Arakel AV, Loder T, McConchie D, Pailles C, 1993, *Environmental Consequences of Land Degradation in Coastal Drainage Basins of North Queensland, Australia: Influence of Farming Practices*. Land Degradation/ Rehabilitation 4:99-112.
- Arndt RL, Carmichael GR. 1995. *Long-Range Transport and Deposition of Sulfur in Asia*. Water, Air and Soil Pollution, 85(4):2283-2288.
- Arsyad, S., 1989, *Konservasi Tanah dan Air*, UPT Produksi Media Informasi Lembaga Sumberdaya Informasi IPB, Bogor.
- Bawa KS, Seidler R. 1998, *Natural Forest Management and Conservation of Biodiversity in Tropical Forests*, *Conservation Biology* 12:46-55.
- Berrens RP, Brookshire D, Ganderton P, McKee M. 1998, *Exploring Nonmarket Values for the Social Impacts of Environmental Policy Change*, *Resource and Energy Economics* 20:117-137.
- Brookfield H, Byron B, 1990, *Deforestation and Timber Extraction in Borneo and the Malay Peninsula*, *Global Environmental Change* 1: 52-56.
- Colfer CJP, Gill DW, Agus F, 1988, *An Indigenous Agricultural Model from West Sumatra: a Source of Scientific Insight*, *Agricultural Systems* 26:191-209.
- Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill RV, Paruelo J, Raskin RG, Sutton P, Marjan van den, 1997, *The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital*, *Nature* 387(6630):253-260.
- Costanza R, Daly HE, 1992, *Natural Capital and Sustainable Development*, *Conservation Biology* 6:37-46.
- Darwin F, Tsigas M, Lewandrowski J, Ranases A, 1996, *Land use and Cover in Ecological Economics*, *Ecological Economics* 17:157-181.
- Dauvergne P, 1997, *Weak States and the Environment in Indonesia and the Solomon Islands*, Working Paper 1997/10. *Research School of Pacific and Asian Studies*, The Australian National University. URL: <http://coombs.anu.edu.au/Depts/RSPAS/RM/AP/dauvergne.htm>
- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, 1993, *Statistik Dalam Angka* Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Faith DP, Walker PA, 1996, *Integrating Conservation and Development: Incorporating Vulnerability into Biodiversity-Assessment of Areas*, *Biodiversity and Conservation* 5: 417-429.
- Faith DP, Walker PA, Ive JR, Belbin L, 1996, *Integrating Conservation and Forestry Production: Exploring Trade-offs Between Biodiversity and Production in Regional Land use Assessment*, *Forest Ecology and Management* 85: 251-260.
- Fischer G, Ermoliev Y, Keyzer MA, Rosenzweig C, 1996, *Simulating the Socio-Economic and Biogeophysical Driving Forces of Land-use and Land-cover Change: the IIASA Land-use Change Model*, WP-96-010. International Institute for Applied Systems Analysis, Austria.
- Garrity DP, 1993, *Sustainable Land-use Systems for Sloping Uplands in Southeast Asia*, In *Technologies for sustainable agricultural in the tropics*. ASA Special Publication 56. American Society of Agronomy.