

DINAMIKA TEMPORAL TUTUPAN LAHAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP INDEKS FUNGSI LINDUNG DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) JLANTAH HULU KABUPATEN KARANGANYAR TAHUN 2010 – 2016

Rahning Utomowati

*Prodi Pendidikan Geografi FKIP UNS dan
Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) LPPM UNS
E-mail: naning.geo@gmail.com*

ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai Jlantah Hulu yang secara administratif terletak di Kabupaten Karanganyar merupakan bagian dari DAS Bengawan Solo yang mempunyai fungsi penting sebagai daerah resapan air. Aktivitas dalam DAS akan menyebabkan perubahan ekosistem dan dapat memberikan dampak pada daerah hilir antara lain berupa perubahan fluktuasi debit air dan kandungan sedimen serta material lainnya. Dinamika perubahan tutupan lahan di DAS Jlantah Hulu perlu dipantau dan dikendalikan agar indeks fungsi lindungnya dapat terjaga, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap kualitas DAS Jlantah Hulu sebagai suatu ekosistem yang mempunyai fungsi utama sebagai daerah resapan air dan fungsi perlindungan seluruh bagian DAS Jlantah Hulu. Oleh karena itu kajian temporal perubahan tutupan lahan dan pengaruhnya terhadap indeks fungsi lindung penting untuk dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui : (1) dinamika temporal tutupan lahan DAS Jlantah Hulu tahun 2010 – 2016 dan (2) pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu Tahun 2010-2016. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan observasi lapangan, wawancara, telaah dokumentasi, serta interpretasi citra dan peta. Analisis yang digunakan adalah diskriptif spasial dengan luaran berupa peta tematik perubahan tutupan lahan dan pengaruh tutupan lahan terhadap indeks fungsi lindung. Hasil penelitian adalah : (1). Pada periode tahun 2010 - 2016 terjadi dinamika perubahan tutupan lahan di DAS Jlantah Hulu. Tutupan lahan yang paling besar mengalami perubahan adalah tanaman sayur yang berubah 21,03%, kemudian hutan yang berubah 7,37% dan tanaman campuran 7,02%. (2). indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu Tahun 2010 adalah 0,41 dan pada tahun 2016 adalah 0,42. Dengan nilai indeks fungsi lindung (IFL_{DAS}) kurang dari 1 tersebut mengindikasikan bahwa bahwa kualitas lingkungan DAS Jlantah baik pada tahun 2010 maupun 2016 kurang mampu untuk dapat menjaga fungsi keseimbangan tata air dan gangguan persoalan banjir, erosi, sedimentasi, dan kekurangan air. Perubahan (penambahan) tutupan lahan hutan ini berpengaruh terhadap indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu sebesar 0,0155. Semakin bertambahnya tutupan lahan yang berupa hutan, semakin baik juga indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu. Hasil temuan penelitian ini selanjutnya dijadikan dasar sebagai rekomendasi arahan tutupan lahan DAS Jlantah Hulu.

Kata kunci : dinamika temporal, tutupan lahan, DAS Jlantah Hulu

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Lahan merupakan salah satu sumberdaya yang sangat penting dan sangat dibutuhkan untuk menopang kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Mengingat pentingnya sumberdaya lahan bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya, maka sumberdaya lahan ini perlu selalu dijaga dan dilindungi, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Permasalahan sumberdaya lahan memiliki cakupan yang sangat luas. Permasalahan-permasalahan tersebut meliputi: degradasi dan kerusakan lahan, konversi lahan pertanian produktif ke penggunaan non-pertanian, disparitas serta fragmentasi penguasaan/pemilikan lahan (Arsyad dan Rustiadi, 2008). Salah satu permasalahan yang paling rawan terkait dengan sumberdaya lahan adalah mengenai degradasi lahan. Degradasi lahan adalah proses penurunan produktivitas lahan, baik yang sifatnya sementara maupun tetap (Dariah, 2004). Dalam dasawarsa terakhir ini, muncul berbagai permasalahan lingkungan hidup yang terkait dengan sumberdaya lahan. Fakta menunjukkan bahwa laju degradasi sumberdaya lahan dan penurunan kualitas lingkungan hidup di Indonesia akhir-akhir ini semakin meningkat dan tidak menunjukkan gejala penurunan. Terjadinya degradasi sumberdaya lahan dan kualitas lingkungan hidup tersebut perlu mendapatkan penanganan yang serius, agar tidak menimbulkan permasalahan lingkungan yang semakin serius.

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu ekosistem. Aktifitas setiap komponen ekosistem selalu mempengaruhi pada komponen ekosistem yang lain. Selama hubungan timbal-balik antar komponen ekosistem dalam keadaan seimbang, selama itu pula ekosistem berada dalam kondisi stabil. Sebaliknya, bila hubungan timbal-balik antar komponen lingkungan mengalami gangguan, maka terjadilah gangguan ekologi. Kegiatan-kegiatan pemanfaatan sumberdaya alam yang dilakukan di daerah hulu akan menimbulkan dampak terhadap DAS bagian tengah dan hilir dalam bentuk antara lain penurunan kapasitas tampung waduk, pendangkalan sungai, yang akhirnya meningkatkan risiko banjir, dan lain-lain.

Fungsi DAS merupakan fungsi gabungan yang dilakukan oleh seluruh faktor yang ada pada DAS tersebut, yaitu vegetasi, bentuk wilayah (topografi), tanah, air dan manusia. Aktivitas yang terjadi dalam DAS akan berpengaruh terhadap ekosistem DAS. Perubahan penggunaan lahan, khususnya di daerah hulu, dapat memberikan dampak pada daerah hilir antara berupa perubahan fluktuasi debit air dan kandungan sedimen serta material lainnya. Penggunaan lahan bersifat dinamis, sehingga akan selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Perubahan penggunaan lahan dalam DAS perlu diperhatikan, karena terjadinya perubahan penggunaan lahan akan berpengaruh terhadap fungsi ekosistem DAS itu sendiri. Perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali dapat berpengaruh terhadap kualitas DAS yang mempunyai fungsi penting sebagai kawasan resapan air utama dan pengatur tata air.

Selain faktor penggunaan lahan, tutupan lahan juga akan berpengaruh terhadap ekosistem DAS. Tutupan lahan bersifat dinamis atau senantiasa berubah. Perubahan tutupan lahan merupakan keadaan suatu lahan yang karena aktivitas manusia mengalami kondisi yang berubah pada waktu yang

berbeda. Dinamika perubahan tutupan lahan di DAS Jlantah Hulu perlu dipantau dan dikendalikan agar indeks fungsi lindungnya dapat terjaga, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap kualitas DAS Jlantah Hulu sebagai suatu ekosistem yang mempunyai fungsi utama sebagai daerah resapan air dan fungsi perlindungan seluruh bagian DAS Jlantah Hulu. Oleh karena itu kajian temporal perubahan tutupan lahan dan pengaruhnya terhadap indeks fungsi lindung menjadi penting untuk dilakukan.

Berbagai permasalahan lingkungan akhir-akhir ini seperti bencana banjir di Kota Surakarta, bencana tanah longsor di Kabupaten Karanganyar, mengindikasikan bahwa DAS Bengawan Solo sedang bermasalah. Mengingat Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu ekosistem, maka fenomena banjir di Kota Surakarta merupakan akumulasi permasalahan dari sub-DAS – sub-DAS yang ada di Bengawan Solo Hulu. Salah satu sub-DAS yang ikut mensuplai air ke Bengawan Solo dari Kabupaten Karanganyar adalah Sub-DAS Jlantah, disamping Sub-DAS Samin, Sub-DAS Walikan, Sub-DAS Grompol, dan Sub-DAS Mungkung. Sub-DAS Jlantah tepatnya berada di lereng Gunungapi Lawu bagian barat daya. Hулunya berada di kompleks Gunungapi Lawu Tua yang dikenal dengan Gunungapi Jobolarangan. Variasi ketinggian Sub DAS Jlantah antara 700 meter hingga lebih dari 2000 meter di atas permukaan air laut dengan morfologi berupa relief yang kasar dan lembah yang dalam juga terjal. Sub-DAS Jlantah mempunyai karakteristik lahan yang sangat bervariasi, dimana daerah hulu mempunyai fungsi utama sebagai kawasan resapan air utama dan pengatur tata air. Sebagai daerah resapan, maka keberadaannya perlu dilestarikan agar terjadi keseimbangan ekosistem di dalam DAS tersebut. Secara administratif, sub-DAS Jlantah terletak di Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah.

Dalam rangka penyusunan tata ruang wilayah, mengingat Sub-DAS Jlantah merupakan bagian dari DAS Bengawan Solo hulu yang mempunyai fungsi penting sebagai daerah resapan air, maka perlu dilakukan analisis spasial temporan penutup lahan beserta serta analisis perubahan indeks fungsi lindungnya, agar pemanfaatan lahan di DAS Jlantah Hulu sesuai dengan daya dukungnya. Hasil analisis perubahan spasial temporal tutupan lahan dan perubahan indeks fungsi lindung selanjutnya akan dijadikan dasar sebagai arahan penataan ruang wilayah DAS Jlantah Hulu, sehingga tidak menimbulkan permasalahan lingkungan, yang pada akhirnya akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem khususnya di DAS Bengawan Solo hulu.

Undang-undang nomor 26 Tahun 2007 juga mengamanatkan bahwa dalam rangka pelestarian lingkungan, dalam rencana tata ruang wilayah ditetapkan kawasan hutan paling sedikit 30% dari luas DAS. Hal tersebut dimaksudkan untuk menjaga keseimbangan tata air wilayah DAS. Oleh karena itu, dalam rangka untuk menjaga kelestarian DAS, perlu dilakukan kajian indeks fungsi lindungnya. Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui : (1) dinamika temporal tutupan lahan DAS Jlantah Hulu tahun 2010 – 2016 dan (2) pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu Tahun 2010-2016. Hasil

penelitian ini selanjutnya akan dijadikan sebagai dasar untuk penentuan rekomendasi arahan penataan ruang wilayah DAS Jlantah Hulu.

METODE

Lokasi penelitian adalah Daerah Aliran Sungai (DAS) Jlantah, yang berdasarkan pembagian wilayah DAS, termasuk DAS bagian hulu. Secara administratif DAS Jlantah Hulu terletak di Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah.

Bentuk penelitian adalah diskriptif spasial, dengan satuan lahan sebagai unit analisis atau unit pemetaan. Dalam diskriptif spasial, hasil penelitian akan didiskripsikan dan ditampilkan dalam bentuk peta. Dalam penelitian ini, akan didiskripsikan secara spasial dan temporal tutupan lahan dan pengaruhnya terhadap indeks fungsi lindung daerah penelitian (DAS Jlantah). Analisis yang digunakan adalah analisis spasial yang pengolahannya dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis, dengan luaran antara lain berupa Peta Penggunaan Lahan dan Peta Tutupan Lahan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey. Dalam penelitian ini survey dilakukan untuk memperoleh data lapangan melalui pengamatan, pengukuran, dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang terjadi pada obyek penelitian yang berupa data kondisi fisik daerah penelitian yang akan digunakan untuk analisis penggunaan lahan dan tutupan lahan beserta perubahannya, analisis daya dukung lahan dan arahan penataan ruang. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan observasi lapangan, wawancara, telaah dokumentasi dan interpretasi citra dan peta.

Penelitian dilakukan melalui tiga tahapan yaitu : tahap pra-lapangan, tahap lapangan, dan tahap pasca lapangan.

- a. Tahap Pra Lapangan : tahap pra lapangan terdiri dari tahap persiapan, yang merupakan langkah awal penelitian. Pada tahap pra lapangan ini dipersiapkan segala sesuatu yang berhubungan dengan rencana penelitian. Kegiatan pada tahap persiapan meliputi : studi pustaka yang berkaitan dengan tema dan tujuan penelitian, mempersiapkan bahan dan peralatan penelitian, dan melakukan orientasi lapangan untuk mengetahui gambaran secara keseluruhan daerah penelitian. Pada tahap pra lapangan ini juga dilakukan interpretasi citra untuk memperoleh informasi penggunaan lahan dan tutupan lahan wilayah penelitian, serta penyusunan peta dasar dan peta satuan lahan tentatif sebagai unit analisis atau unit pemetaan. Penggunaan satuan lahan sebagai unit analisis atau satuan pemetaan didasarkan pada pertimbangan bahwa satu satuan lahan mempunyai karakteristik atau sifat fisik yang sama menyangkut topografi, jenis tanah, kondisi geologi, dan penggunaan lahannya.
- b. Tahap Kerja Lapangan : Kerja lapangan dilakukan untuk memperoleh data-data kondisi fisik wilayah seperti kemiringan lereng, batuan, tekstur tanah, solum tanah, kondisi perakaran, tingkat erosi dan bahaya erosi, penggunaan lahan, fungsi lahan, kerapatan aliran, produksi dan produktivitas lahan, dan data fisik lain yang diperlukan untuk analisis penggunaan lahan dan tutupan lahan beserta perubahannya, serta analisis

indeks fungsi lindung. Kerja lapangan juga dilakukan untuk pengumpulan data sekunder seperti data monografi penduduk, peta wilayah penelitian seperti peta RBI, peta geologi, peta macam tanah, peta lereng, serta data yang berkaitan dengan penggunaan lahan, tutupan lahan dan daya dukung lahan.

c. Tahap Pasca Lapangan : dalam tahap pasca lapangan, akan dilakukan pengolahan dan analisis data yang sudah diperoleh. Analisis yang digunakan dalam penelitian, adalah:

- Analisis Spasial Temporal Tutupan Lahan DAS Jlantah Hulu Tahun 2010-2016, sumber data utama adalah hasil interpretasi citra satelit multitemporal (Citra IKONOS perekaman tahun 2010 dan tahun 2016), pengolahannya menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Untuk analisis spasial temporal tutupan lahan, dilakukan dengan *overlay* (tumpang-susun) peta tutupan lahan DAS Jlantah Hulu tahun 2010 dan tahun 2016
- Analisis Spasial Temporal indeks fungsi lindung.
 Penentuan daya dukung dengan pendekatan indeks kemampuan lahan (IKLw) menurut Muta'ali (2012: 107) menggunakan formula sebagai berikut:

$$IKLw = \frac{LWK_{I-IV}}{0,3 \times LW}$$

Keterangan :

IKLw : indeks kemampuan lahan wilayah

LWK_{I-IV}: luas wilayah yang memiliki kemampuan lahan I-IV

LW : luas wilayah

0,3 : koefisien minimal 30% fungsi lindung suatu wilayah (untuk wilayah berkembang)

Kisaran nilai indeks kemampuan wilayah adalah sebagai berikut:

- IKLw >1, menunjukkan bahwa wilayah tersebut memiliki kemampuan mengembangkan potensi lahannya lebih optimal khususnya untuk berbagai ragam kawasan budidaya dengan tetap terjaganya keseimbangan lingkungannya
- IKLw < 1, menunjukkan bahwa wilayah tersebut lebih banyak memiliki fungsi lindung, khususnya perlindungan terhadap tata air dan gangguan dari persoalan banjir, erosi, sedimentasi, dan kekurangan air.

Penentuan daya dukung dengan pendekatan indeks fungsi lindung (IFL_{DAS}) menurut Muta'ali (2012: 107) menggunakan formula sebagai berikut :

$$DDL = \frac{\sum Lgl1. \alpha 1 + Lgl2. \alpha 2 + Lgl3. \alpha 3 + Lgln. \alpha n}{LW}$$

Keterangan :

DDL : Daya Dukung Fungsi Lindung

Lgl1 : Luas guna lahan jenis 1 (Ha)

°1 : Koefisien lindung untuk guna lahan 1

LW : Luas wilayah (Ha)

Berdasarkan hasil perhitungan IFL_{DAS} dapat digunakan untuk mengetahui daya dukung lahan, dengan kriteria sebagai berikut :

- Apabila $IFL_{DAS} > 1$, maka kualitas lingkungan DAS masih terjaga, sehingga masih mampu menjaga fungsi keseimbangan tata air dan gangguan persoalan banjir, erosi, sedimentasi, dan kekurangan air.
 - Apabila $IFL_{DAS} < 1$, maka kualitas lingkungan DAS kurang mampu menjaga fungsi keseimbangan tata air dan gangguan persoalan banjir, erosi, sedimentasi, dan kekurangan air.
- Analisis pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu tahun 2010 – 2016, dilakukan dengan *overlay* (tumpang-susun) peta tutupan lahan dengan peta indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu yang pengolahannya dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sumber data utama penelitian adalah citra satelit multi temporal dengan perekaman waktu yang berbeda, yaitu Citra IKONOS waktu perekaman tahun 2010 dan tahun 2016. Dari citra satelit tersebut diperoleh data penggunaan lahan dan tutupan lahan DAS Jlantah Hulu Tahun 2010 dan 2016. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian adalah : data lokasi daerah penelitian yang diperoleh dari Peta RBI, data jenis tanah dari Peta Tanah Kabupaten Karanganyar skala 1 : 50.000, data jenis batuan dari Peta Geologi lembar Surakarta dan lembar Ponorogo skala 1 : 100.000, data kemiringan lereng dari peta lereng hasil interpretasi Peta RBI skala 1 : 25.000 daerah penelitian, serta data kependudukan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Karanganyar. Populasi penelitian adalah lahan di DAS Jlantah Hulu, sedangkan metode penentuan sampel adalah metode sampel wilayah (*area sampling*) dan metode sampel acak berjenjang (*stratified random sampling*).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah :

- a) Data Citra IKONOS liputan wilayah DAS Jlantah Hulu
- b) Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1: 25.000 tahun 2001 liputan wilayah DAS Jlantah Hulu
- c) Peta Geologi Lembar Surakarta dan Lembar Ponorogo Skala 1:100.000
- d) Peta Tanah Tinjau Kabupaten Karanganyar
- e) Peta Lereng Kabupaten Karanganyar
- f) Peta Bentuklahan Kabupaten Karanganyar
- g) Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Karanganyar
- h) Data Monografi Kabupaten Karanganyar.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah :

- a) Peralatan pengolah data berupa : seperangkat komputer dan printer
- b) Perangkat lunak ArcView 3.3
- c) GPS Receiver GARMIN GPSMap 76CSX
- d) Kompas lapangan
- e) Kamera digital
- f) Tabel isian lapangan
- g) Peralatan tulis menulis

Penelitian dilakukan melalui tiga tahapan yaitu : tahap pra-lapangan, tahap lapangan, dan tahap pasca lapangan. Tahap pra lapangan terdiri dari tahap persiapan, yang merupakan langkah awal penelitian. Pada tahap pra lapangan ini dipersiapkan segala sesuatu yang berhubungan dengan rencana penelitian. Kegiatan pada tahap persiapan meliputi : studi pustaka yang berkaitan dengan tema dan tujuan penelitian, mempersiapkan bahan dan peralatan penelitian, dan melakukan orientasi lapangan untuk mengetahui gambaran secara keseluruhan daerah penelitian. Pada tahap pra lapangan ini juga dilakukan interpretasi citra untuk memperoleh informasi penggunaan lahan dan tutupan lahan wilayah penelitian. Tahap kerja lapangan dilakukan untuk memperoleh data-data kondisi fisik wilayah, sedangkan dalam tahap pasca lapangan, dilakukan pengolahan dan analisis data yang sudah diperoleh.

HASIL

Dinamika temporal tutupan lahan DAS Jlantah Hulu tahun 2010 – 2016

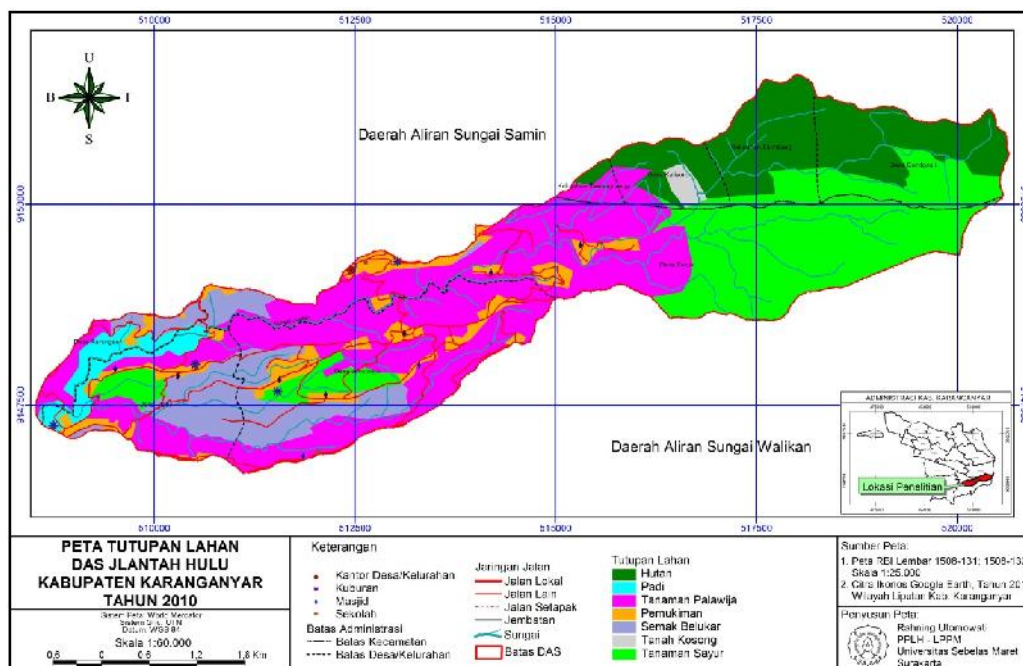
Tutupan lahan bersifat dinamis atau senantiasa berubah. Perubahan tutupan lahan merupakan keadaan suatu lahan yang karena aktivitas manusia mengalami kondisi yang berubah pada waktu yang berbeda. Perubahan tutupan lahan dalam DAS perlu diperhatikan karena akan mempengaruhi kualitas DAS sebagai suatu ekosistem. Untuk mengetahui dinamika temporal tutupan lahan DAS Jlantah Hlu Tahun 2010-2016, dilakukan analisis tutupan lahan di DAS Jlantah Hulu tahun 2010-2016 berdasarkan hasil interpretasi citra Ikonos. Tutupan lahan yang ada di DAS Jlantah Hulu Tahun 2010, seperti tersaji pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Tutupan Lahan DAS Jlantah Hulu Tahun 2010

No	Tutupan Lahan	Luas	
		(Ha)	(%)
1	Hutan	373,2.41	16,31
2	Padi	76,52	3,34
3	Pemukiman	169,18	7,39
4	Semak Belukar	242,12	10,58
5	Tanah Kosong	17,40	0,76
6	Tanaman Palawija	806,28	35,23
7	Tanaman Sayur	603,75	26,38
Jumlah		2.288,51	100,00

Sumber : Hasil analisis Peta Tutupan Lahan Tahun 2010

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui, pada tahun 2010, di DAS Jlantah Hulu terdapat 7 jenis tutupan lahan yaitu : hutan, padi, permukiman, semak belukar, tanah kosong, tanaman palawija, dan tanaman sayur. Berdasarkan Tabel 5.12 diketahui bahwa pada tahun 2010 tutupan lahan yang paling dominan di DAS Jlantah adalah tanaman palawija (35,23%), kemudian tanaman sayur (26,38%), dan hutan (16,31%). Gambaran spasial tutupan lahan DAS Jlantah Hulu tahun 2010 tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Tutupan Lahan DAS Jlantah Hulu Tahun 2010

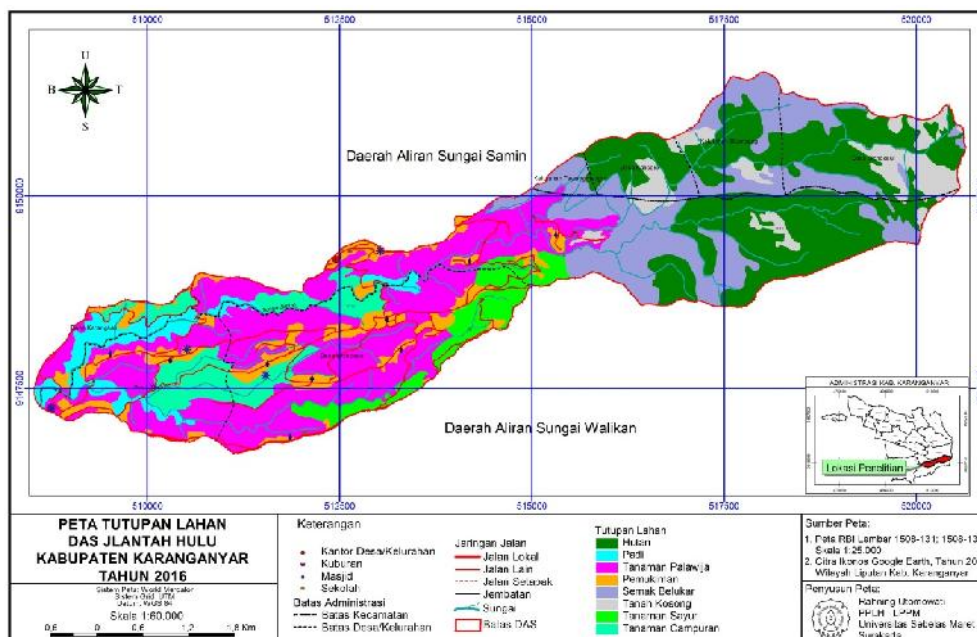
Sedangkan pada tahun 2016, berdasarkan hasil interpretasi citra Ionos, di DAS Jlantah Hulu terdapat 8 (delapan) jenis tutupan lahan yaitu ; hutan, padi, permukiman, semak belukar, tanah kosong, tanaman campuran, tanaman palawija, dan tanaman sayur. Selengkapnya tutupan lahan di DAS Jlantah Hulu tahun 2016 dpat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Tutupan Lahan DAS Jlantah Hulu Tahun 2016

No	Tutupan Lahan	Luas	
		(Ha)	(%)
1	Hutan	542,11	23,69
2	Padi	111,21	4,86
3	Pemukiman	174,06	7,61
4	Semak Belukar	388,56	16,98
5	Tanah Kosong	138,19	6,04
6	Tanaman Campuran	160,68	7,02
7	Tanaman Palawija	651,29	28,46
8	Tanaman Sayur	122,40	5,35
Jumlah		2.288,51	100,00

Sumber : Hasil analisis Peta Tutupan Lahan Tahun 2016

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa pada tahun 2016 tutupan lahan yang paling dominan di DAS Jlantah adalah tanaman palawija (28,46%), kemudian hutan (23,69%). dan semak belukar (16,98%). Gambaran spasial tutupan lahan DAS Jlantah Hulu Tahun 2016 disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Tutupan Lahan DAS Jlantah Hulu Tahun 2016

Dinamika temporal atau perubahan tutupan lahan DAS Jlantah Hulu diperoleh berdasarkan hasil overlay Peta Tutupan Lahan tahun 2010 dan 2016, seperti disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Jenis Perubahan Tutupan Lahan DAS Jlantah Hulu Tahun 2010 – 2016

No	Perubahan Tutupan Lahan	Luas	
		(Ha)	(%)
1	Hutan - Semak Belukar	102,45	7,84
2	Hutan - Tanah Kosong	39,44	3,02
3	Padi - Pemukiman	2,85	0,22
4	Padi - Tanaman Campuran	1,19	0,09
5	Padi - Tanaman Palawija	12,79	0,98
6	Pemukiman - Padi	1,39	0,11
7	Pemukiman - Semak Belukar	0,61	0,05
8	Pemukiman - Tanaman Campuran	3,14	0,24
9	Pemukiman - Lahan Kosong	3,26	0,25
10	Pemukiman - Tananaman Palawija	30,51	2,34
11	Pemukiman - Tanaman Sayuran	8,98	0,69
12	Semak Belukar - Pemukiman	12,53	0,96
13	Semak Belukar - Padi	4,74	0,36
14	Semak Belukar - Tanaman Campuran	90,75	6,95
15	Semak Belukar - Tanaman Palawija	131,71	10,08
16	Semak Belukar - Tanaman Sayuran	2,24	0,17
17	Tanah Kosong - Hutan	4,28	0,33
18	Tanah Kosong - Semak Belukar	0,10	0,01

No	Perubahan Tutupan Lahan	Luas	
		(Ha)	(%)
19	Tanaman Palawija - Hutan	13,89	1,06
20	Tanaman Palawija - Pemukiman	34,04	2,61
21	Tanaman Palawija - Padi	42,29	3,24
22	Tanaman Palawija - Tanaman Campuran	47,97	3,67
23	Tanaman Palawija - Tanaman Sayuran	1.07,50	8,23
24	Tanaman Palawija - Tanah Kosong	3,97	0,30
25	Tanaman Sayuran - Hutan	2.90,50	22,24
26	Tanaman Sayuran - Pemukiman	6,41	0,49
27	Tanaman Sayuran - Padi	1,05	0,08
28	Tanaman Sayuran - Semak Belukar	156,99	12,02
29	Tanaman Sayuran - Tanah Kosong	78,47	6,01
30	Tanaman Sayuran - Tanaman Campuran	15,11	1,16
31	Tanaman Sayuran - Tanaman Palawija	54,92	4,20
Jumlah		1.306,12	100,00

Sumber : Hasil Analisis Tutupan Lahan Tahun 2010 – 2016

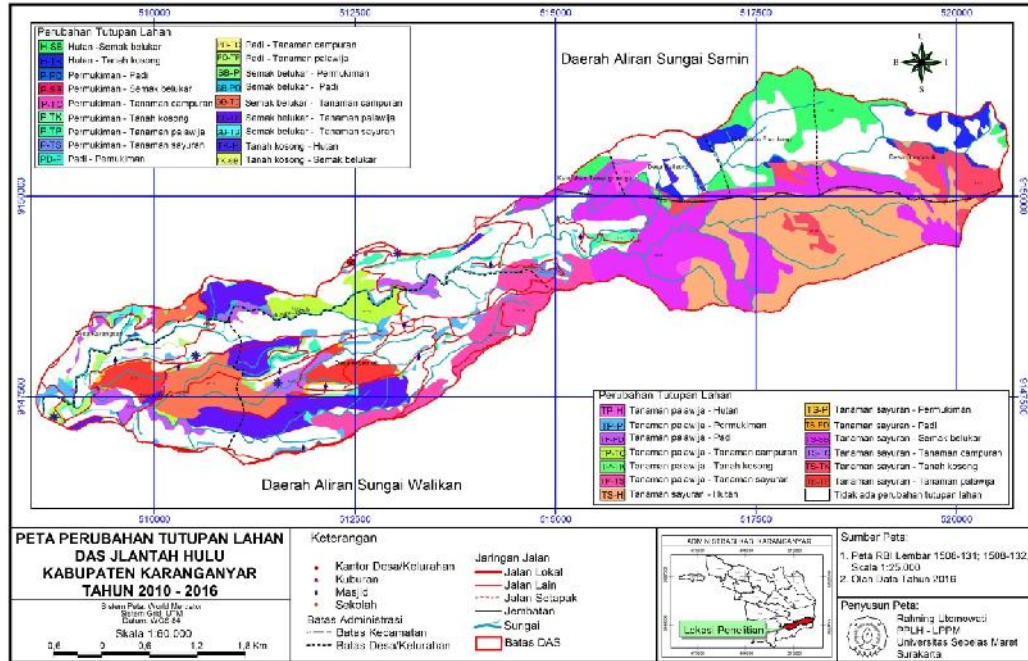
Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui, pada tahun 2010 hingga tahun 2016 di DAS Jlantah Hulu terdapat 31 jenis perubahan tutupan lahan. Luas perubahan tutupan lahan, selengkapnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas Perubahan Tutupan Lahan DAS Jlantah Hulu Tahun 2010 - 2016.

No	Tutupan Lahan	Luas Perubahan (Ha)	Luas Perubahan (%)
1	Hutan	-168,86	-7,38
2	Padi	-34,69	-1,52
3	Pemukiman	-4,87	-0,21
4	Semak Belukar	-146,45	-6,39
5	Tanah Kosong	-120,79	-5,28
6	Tanaman Palawija	154,99	6,77
7	Tanaman Sayur	481,35	21,03
8	Tanaman Campuran	-160,68	-7,02

Sumber : Hasil Analisis Tutupan Lahan Tahun 2010 – 2016

Berdasarkan Tabel 5.12 diketahui bahwa di DAS Jlantah Hulu pada tahun 2010-2016 tutupan lahan yang paling besar mengalami perubahan adalah tanaman sayur yang berubah seluas 481,35 Ha (21,03%), kemudian hutan yang berubah 7,37% dan tanaman campuran (7,02%). Persebaran spasial perubahan tutupan lahan selengkapnya disajikan pada Gambar 3 (Peta Perubahan Tutupan Lahan DAS Jlantah Hulu Tahun 2010-2016).



Gambar 3. Peta Perubahan Tutupan Lahan DAS Jlantah Hulu Tahun 2010 - 2016

1. Pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu Tahun 2010-2016.

Hasil perhitungan indeks fungsi lindung yang menunjukkan daya dukung wilayah di DAS Jlantah tahun 2010-2016, tersaji pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Indeks Fungsi Lindung DAS Jlantah Tahun 2010

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Keofisien Lindung	Indeks Fungsi Lindung
1	Hutan	542,49	1,00	373,24
2	Kebun Campuran	161,06	0,42	253,58
3	Pemukiman	174,44	0,18	30,45
4	Sawah	111,59	0,46	35,20
5	Semak Belukar	390,47	0,28	67,79
6	Tanah Kosong	138,57	0,01	0,17
7	Tegalan	769,88	0,21	169,32
Jumlah		2.288,51		929,76
Indeks Fungsi Lindung DAS			0,41	

Sumber : Hasil Analisis Tahun 2016

Hasil analisis indeks fungsi lindung DAS Jlantah Tahun 2016 disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Indeks Fungsi Lindung DAS Jlantah Tahun 2016

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Keofisien Lindung	Indeks Fungsi Lindung
1	Hutan	542,49	1,00	542,49
2	Kebun Campuran	161,06	0,42	67,65
3	Pemukiman	174,44	0,18	31,40
4	Sawah	111,59	0,46	51,33
5	Semak Belukar	390,47	0,28	109,33
6	Tanah Kosong	138,57	0,01	1,39
7	Tegalan	769,88	0,21	161,68
Jumlah		2.288,51	2.288,51	929,76
Indeks Fungsi Lindung DAS			0,42	

Sumber : Hasil Analisis Tahun 2016

Berdasarkan Tabel 5 dan Tabel 6 diketahui bahwa indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu Tahun 2010 adalah 0,41 dan tahun 2016 adalah 0,42. Dengan nilai indeks fungsi lindung (IFL_{DAS}) kurang dari 1 tersebut mengindikasikan bahwa bahwa kualitas lingkungan DAS Jlantah kurang mampu untuk dapat menjaga fungsi keseimbangan tata air dan gangguan persoalan banjir, erosi, sedimentasi, dan kekurangan air. Selama periode tahun 2010-2016 terjadi sedikit peningkatan indeks fungsi lindung sebesar 0,02, hal tersebut mengindikasikan bahwa pada periode waktu tersebut ada sedikit upaya untuk perbaikan kualitas DAS Jlantah melalui penambahan luas tutupan hutan.

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui, bahwa terjadinya perubahan (penambahan) tutupan lahan hutan pada tahun 2010-2016 di DAS Jlantah Hulu diikuti juga dengan terjadinya perubahan (peningkatan) indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu sebesar 0,0155. Dengan demikian, perubahan (penambahan) tutupan lahan hutan ini berpengaruh terhadap indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu. Semakin bertambahnya tutupan lahan yang berupa hutan, menunjukkan semakin baik juga indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu.

PEMBAHASAN

Fungsi DAS merupakan fungsi gabungan yang dilakukan oleh seluruh faktor yang ada pada DAS tersebut, yaitu vegetasi, bentuk wilayah (topografi), tanah, air dan manusia. Aktivitas yang terjadi dalam DAS akan berpengaruh terhadap ekosistem DAS, termasuk aktivitas manusia di atas lahan. Dengan demikian perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan, akan berpengaruh terhadap fungsi ekosistem DAS itu sendiri. Perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali dapat berpengaruh terhadap kualitas DAS yang mempunyai fungsi penting sebagai kawasan resapan air utama dan pengatur tata air. Selain faktor penggunaan lahan, tutupan lahan juga akan berpengaruh terhadap ekosistem DAS. Tutupan lahan bersifat dinamis atau senantiasa berubah. Perubahan tutupan lahan merupakan keadaan suatu lahan yang karena aktivitas manusia mengalami kondisi yang berubah pada waktu yang berbeda. Perubahan

tutupan lahan dalam DAS perlu diperhatikan karena akan mempengaruhi kualitas DAS sebagai suatu ekosistem.

Berdasarkan tujuan penelitian pertama diperoleh hasil bahwa dalam kurun waktu tahun 2010 – 2016, terjadi dinamika perubahan tutupan lahan di DAS Jlantah Hulu. Dinamika perubahan tutupan lahan akan berpengaruh terhadap indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu, dengan demikian akan mempengaruhi daya dukung lahan di DAS Jlantah Hulu, mengingat pendekatan daya dukung lahan salah satunya adalah berdasarkan indeks fungsi lindung. Berdasarkan penelitian diperoleh hasil bahwa dalam kurun waktu tahun 2010-2016, tutupan lahan yang banyak mengalami perubahan adalah tanaman sayuran yang berubah menjadi hutan sebesar 22,24 %. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa dalam kurun waktu tahun 2010-2016 di DAS Jlantah Hulu terjadi perubahan (penambahan) tutupan lahan hutan. Selain terjadi perubahan (penambahan) tutupan lahan hutan, juga terjadi perubahan daya dukung lahan berdasarkan indeks fungsi lindungnya, yaitu sebesar 0,406272621 pada tahun 2010 dan sebesar 0,421785132 pada tahun 2016, atau mengalami perubahan indeks fungsi lindung sebesar 0,0155. Meskipun dengan nilai $IFL_{DAS} < 1$, yang menunjukkan bahwa kualitas lingkungan DAS Jlantah kurang mampu untuk dapat menjaga fungsi keseimbangan tata air dan gangguan persoalan banjir, erosi, sedimentasi, dan kekurangan air, namun indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu selama kurun waktu tahun 2010-2016 mengalami sedikit peningkatan, seiring dengan semakin bertambahnya luas penggunaan lahan dan tutupan lahan di DAS Jlantah Hulu.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa perubahan tutupan lahan di DAS Jlantah Hulu berpengaruh terhadap indeks fungsi lindungnya. Semakin bertambahnya atau semakin luasnya tutupan lahan yang berupa hutan, semakin baik juga daya dukung lahan (indeks fungsi lindung) DAS Jlantah Hulu. Dengan demikian dinamika temporal tutupan lahan di DAS Jlantah Hulu perlu dipantau dan dikendalikan agar indeks fungsi lindungnya dapat terjaga dan semakin baik sehingga daya dukung lahannya juga semakin tinggi, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap kualitas DAS Jlantah Hulu sebagai suatu ekosistem yang mempunyai fungsi utama sebagai daerah resapan air dan fungsi perlindungan seluruh bagian DAS Jlantah Hulu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Pada periode tahun 2010 - 2016 terjadi dinamika perubahan tutupan lahan di DAS Jlantah Hulu. Tutupan lahan yang paling besar mengalami perubahan adalah tanaman sayur yang berubah 21,03%, kemudian hutan yang berubah 7,37% dan tanaman campuran 7,02%.
2. Indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu Tahun 2010 adalah 0,41 dan pada tahun 2016 adalah 0,42. Selama periode tahun 2010-2016 terjadi sedikit peningkatan indeks fungsi lindung sebesar 0,02. Dengan nilai indeks fungsi lindung (IFL_{DAS}) kurang dari 1 tersebut mengindikasikan bahwa bahwa kualitas lingkungan DAS Jlantah baik pada tahun 2010 maupun 2016 kurang

mampu untuk dapat menjaga fungsi keseimbangan tata air dan gangguan persoalan banjir, erosi, sedimentasi, dan kekurangan air. Perubahan (penambahan) tutupan lahan hutan ini berpengaruh terhadap indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu sebesar 0,0155. Semakin bertambahnya tutupan lahan yang berupa hutan, semakin baik juga indeks fungsi lindung DAS Jlantah Hulu.

PENGHARGAAN (acknowledgement)

Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, yang telah memberikan dana penelitian.
2. Bapak Prof. Dr. Ravik Karsidi, MS., selaku Rektor UNS yang telah memberi ijin dan menyediakan dana penelitian
3. Bapak Prof. Sulistyio Saputro, M.Sc, Ph.D. selaku Ketua LPPM UNS, yang telah memberi ijin dan menyediakan dana untuk kegiatan penelitian
4. Ibu Prof. Dr. Okid Parama Astirin, MS, selaku Kepala Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) – LPPM UNS, yang telah memberikan ijin dan fasilitas dalam penelitian
5. Bapak / Ibu anggota *Peer Group* Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) – LPPM UNS atas bantuan dan kerjasama yang telah diberikan
6. Asisten (mahasiswa pembantu penelitian) yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan penelitian.

REFERENSI

- Arsyad, Sitanala. 2010. *Konservasi Tanah dan Air (Edisi Kedua)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Arsyad, Sitanala dan Ernani Rustiadi (ed). 2008. *Penyelamatan Tanah, Air, dan Lingkungan*. Jakarta: Crestpent Press dan Yayasan Obor Indonesia.
- Asdak, Chay. 1995. *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dariah, Ai dkk. 2004. *Erosi dan Degradasi Lahan Kering di Indonesia*. Di dalam : Kurnia U, Rachman A dan Dariah A, Editor. *Teknologi Konservasi Lahan Kering Berlereng*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Departemen Kehutanan. 1998. *Pedoman Penyusunan Rencana teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai*. Jakarta: Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan
- Djaenudin, D., dkk. 2003. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian*. Bogor: Balai Penelitian Tanah, Puslitbangtanak.
- Farida., Jeanes. Kevin., dkk. 2005. *Penilaian Cepat Hidrologis : Pendekatan Terpadu dalam Menilai Fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS)*. Rewarding

- Upland Poor For Enviromental Service.(1-4) dalam <http://www.wordagroforestrycenter.org>,
- Fithriah, Diana. 2011. Perubahan Penggunaan Lahan dan Pengaruhnya Terhadap Daya Dukung Lahan untuk Mendukung Perencanaan Penataan Ruang. (Studi Kasus Di Kota Bima Provinsi Nusa Tenggara Barat). *Tesis*. Sekolah Pascasarjana: Institut Pertanian Bogor.
- Food and Agriculture Organization of the United Nation. 1977. *A Framework For Land Evaluation*. Netherlands: International Institute for Land Reclamation and Improvement
- Lisnawati, Yunita dan Ari Wibowo. 2009. "Analisis Daya Dukung Lahan di Kawasan Puncak Kabupaten Bogor". *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 6 (1), 45-54.
- Muta'ali, Lutfi. 2012. *Kapita Selekta Pengembangan Wilayah*. Yogyakarta : Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPF) Universitas Gadjah Mada
- Muta'ali, Lutfi. 2012. *Daya Dukung Lingkungan Untuk Perencanaan Pengembangan Wilayah*. Yogyakarta : Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPF) Un iversitas Gadjah Mada
- Peraturan Menteri Kehutanan RI No.P.32/MENHUT-II/2009 Tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan DAS (RTKRHL-DAS).
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 17 Tahun 2009 Tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah .
- Rayes, M. Luthfi. 2007. *Metode Inventarisasi Sumberdaya Lahan*. Yogyakarta: ANDI Offset.
- Sitorus, Santun. 1998. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Bandung: Tarsito.
- Sjechnadarfuddin dan Indrayanti. 2005. *Satuan Kegiatan Usaha Budidaya Tanaman Jagung* . Jakarta: Departemen Pertanian.
- Sudaryono. 2002. "Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu, Konsep Pembangunan Berkelanjutan". *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3, 153-158.
- Suripin. 2004. *Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Widiatmaka, Sarwono Hardjowigeno. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wiharta, Maan. D., Kusnan Maryono, M. Attang S. Sudaryaputra, Ida Setyawati, et al. 1997. *Buku Pintar Penyuluhan Kehutanan*. Jakarta: Pusat Penyuluhan Kehutanan-DEPHUT.
- Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.