

Perubahan Penggunaan Lahan dan Pengaruhnya Terhadap Koefisien Regim Sungai di DAS Kemoning Kabupaten Sampang

Agus Eko Kurniawan¹, Hartuti Purnaweni¹, Suripin²

¹Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro,
Jalan Imam Bardjo, SH. No. 5 Semarang 50214

²Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Jalan Prof. H. Sudarto, SH.
Tembalang-Semarang 50274

Abstract: *Studies of changes in land use is essential in the kemoning watershed Sampang regency of East Java Province, due to changes in land use have an impact on the physical environment, social and economic, including its impact on flooding. The purpose of this study was to analyze changes in land use, using satellite imagery, GIS and cross tabulation, analyzing changes in precipitation computed arithmatik method to obtain the average rainfall in 2004, 2009, and 2013. Analyzing the dynamics of the discharge in the kemoning watershed 2004, 2009 and 2013 FJ. Mock method. Analyzing changes in land use and its impact on the river regime coefficient kemoning watershed. The study states that the decline in land area for forest, mixed garden, open land, mangrove, wetland, scrub, and an increase in land settlements, field / fields and ponds. The amount of rainfall and flow rates tend to increase from 2004 to 2013, as well as the highest rainfall. Coefficient of river regime generally show poor state of the watershed from 2004 to 2013. Changes in land use of open land (forests, orchards or fields) into land for settlement leads to reduced surface water infiltration, increase runoff, and reduce groundwater recharge it is very influential on the river regime coefficient. It is an indicator of the environmental damage has occurred to the hydrological functions, namely a decrease in soil water availability because of the rain water is wasted, and only partially infiltrated into the ground*

Key words: *rainfall, discharge, coefficient of river regime, land use*

Ada kecenderungan kejadian banjir di perkotaan Sampang meningkat dari tahun ke tahun. Sedangkan di hulu DAS Kemoning terjadi kekeringan di waktu kemarau. Bencana alam yang silih berganti terjadi di suatu wilayah atau daerah merupakan salah satu dampak negatif kegiatan manusia pada suatu DAS. Kegiatan manusia tersebut telah menyebabkan DAS gagal menjalankan fungsinya sebagai penampung air hujan, penyimpanan dan pendistribusian air tersebut ke saluran-saluran atau sungai (Suripin, 2002). Menurut Hadi (2005) penggunaan lahan dari lahan non terbangun menjadi terbangun akan mestimuliasi besarnya aliran air permukaan. Meningkatnya aliran permukaan berpengaruh terhadap besarnya debit puncak pada outlet DAS. Peningkatan debit puncak ini akan

berpotensi pada terjadinya bencana banjir di hilir DAS Kemoning Kabupaten Sampang.

Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan lainnya yang diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda (Wahyunto, Priyono dan Sunaryo, 2001). Menurut Hardjowigeno dan Widiatmaka (2007), lahan merupakan suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi dan vegetasi, dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi potensi penggunaannya.

Beberapa komponen hidrologi yang terkena dampak perubahan penggunaan lahan di dalam DAS adalah koefisien regim sungai dan koefisien run off. Koefisien regim sungai (KRS)

adalah bilangan yang merupakan perbandingan antara debit harian rata-rata maksimum dan debit harian rata-rata minimum. Seperti terlihat pada Tabel 1, makin kecil nilai KRS berarti makin baik kondisi hidrologis suatu DAS.

Tabel 1. Klasifikasi Nilai KRS

Nilai KRS	Klasifikasi
< 50	Baik
50-120	Sedang
>120	Buruk

Sumber : Lampiran Kep.Men. Kehutanan No.52/Kpts-II/2001

Koefisien aliran permukaan (C) merupakan bilangan yang menyatakan perbandingan antara besarnya aliran permukaan terhadap jumlah curah hujan. Nilai terbesar C sama dengan 1. Pada Tabel 2 nampak bahwa nilai C yang kecil menunjukkan kondisi DAS yang masih baik, sebaliknya nilai C yang besar menunjukkan DAS-nya sudah rusak (Suripin, 2002).

Tabel 2. Klasifikasi Koefisien Air Permukaan (C)

Nilai C	Klasifikasi
< 0,25	Baik
0,25-0,50	Sedang
0,51-1,0	Buruk

Sumber : Lampiran Kep.Men. Kehutanan No.52/Kpts-II/2001

Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan penggunaan lahan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kemoning Kabupaten Sampang secara spasial temporal tahun 2004 dan 2013 dengan menggunakan data citra satelit dan SIG (Sistem Informasi Geografi), menganalisis perubahan curah hujan dan dinamika debit di DAS Kemoning tahun 2004, 2009 dan 2013, dan menganalisis perubahan penggunaan lahan dan pengaruhnya terhadap koefisien regim sungai di DAS Kemoning Kabupaten Sampang Provinsi Jawa Timur.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-September 2014 di Kabupaten Sampang Provinsi Jawa Timur, tepatnya di DAS Kemoning. DAS Kemoning mempunyai batas geografis dengan letak lintang $7^{\circ} 10' - 7^{\circ} 20'$ lintang selatan dan letak bujur $113^{\circ} 13' 28'' - 113^{\circ} 23' 74''$ bujur timur. Luas DAS 360,28 km² meliputi 5 (lima) kecamatan dan 50 desa dengan elevasi bagian hulu ± 200 m dan bagian

hilir +0m dari permukaan air laut dan bermuara di Selat Madura.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang dianalisis. Peta penggunaan lahan Kabupaten Sampang di DAS Kemoning skala 1:150.000 merupakan hasil interpretasi citra Landsat ETM+ tahun 2004 dan tahun 2013. Data curah hujan harian diperoleh dari Dinas PU Pengairan Kabupaten Sampang pada Stasiun Pengamatan Hujan Robatal, Sampang, Omben dan Kedungdung. Data klimatologi diperoleh dari BMKG stasiun Kalianget Madura.

Analisis spasial digunakan untuk menjelaskan karakteristik penggunaan lahan dan perubahannya pada tahun 2004 dan 2013. Analisa spasial dengan citra penginderaan jauh dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan penutupan lahan (Bronsveld, Chutirattanapan, B., R., & P., 1994). Perubahan luas penggunaan lahan diperoleh dengan membandingkan luas-luas tipe lahan pada kedua data spasial tersebut. Proses interpretasi penggunaan lahan dan analisis spasial terhadap data penggunaan lahan menggunakan perangkat lunak *ArcGis 10.1* dan *ER Mapper 7.0* sedangkan analisis data atribut menggunakan perangkat lunak *Microsoft Office Excel 2007*. Perubahan penggunaan lahan dianalisa dengan cara tabulasi silang (*crosstab*) antara peta penggunaan lahan tahun 2004 dan 2013, sehingga dihasilkan perubahan lahan baik penggunaan maupun luasnya.

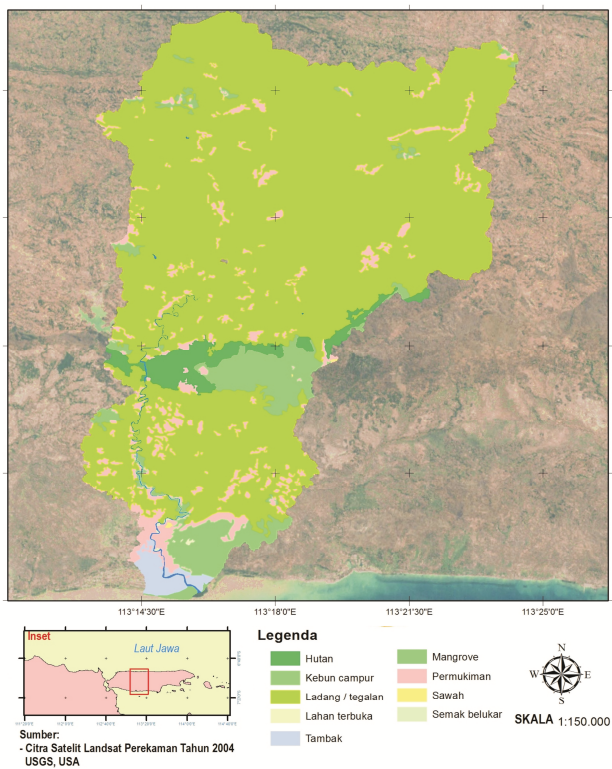
Data curah hujan dari 4 (empat) stasiun pengamatan hujan dihitung dengan metode aritmatik, untuk mendapatkan hujan rata-rata pada tahun 2004, 2009, dan 2013. Perhitungan debit rata-rata bulanan dan aliran permukaan diperoleh dengan Metode FJ. Mock.

HASIL

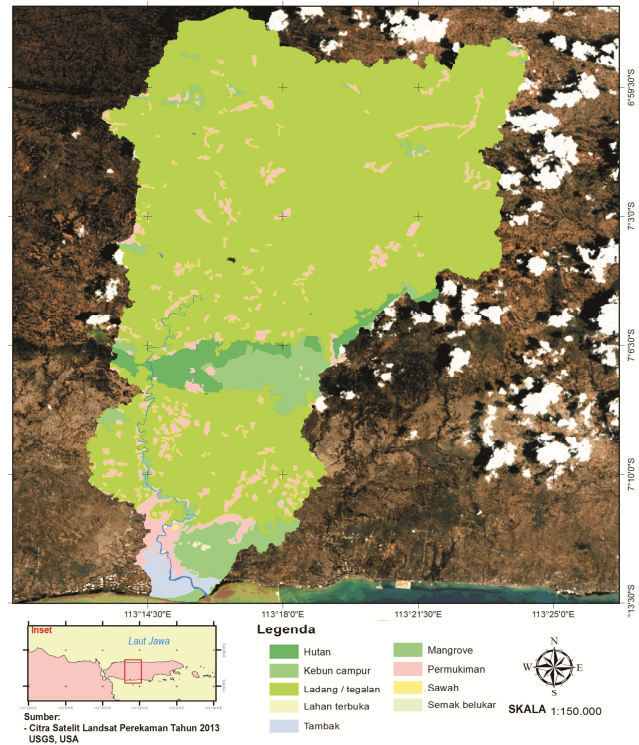
Perubahan Penggunaan Lahan. Peta penggunaan lahan tahun 2004 dan 2013 merupakan hasil dari interpretasi citra, sesuai dengan standar dari Badan Standarisasi Nasional (2010), memiliki 9 (sembilan) bentuk penggunaan lahan yaitu hutan, kebun campur, ladang/tegalan, lahan terbuka, tambak, mangrove, permukiman, sawah dan semak belukar, Tabel 3.

Tabel 3 Perubahan Penggunaan Lahan DAS Kemoning tahun 2004-2013

No.	Jenis Penggunaan Lahan	Luas Per Tahun				Perubahan	
		2004 (Ha)	%	2013 (Ha)	%	2004-2013 (Ha)	%
1	Hutan	1.181,04	3,28	1.127,32	3,13	-53,72	-4,55
2	Kebun campur	2.700,12	7,49	2.614,03	7,26	-86,09	-3,19
3	Ladang / tegalan	29.118,76	80,82	29.150,37	80,91	31,61	0,11
4	Lahan terbuka	43,61	0,12	20,54	0,06	-23,07	-52,91
5	Mangrove	90,55	0,25	72,35	0,20	-18,20	-20,10
6	Permukiman	2.301,61	6,39	2.440,91	6,78	139,30	6,05
7	Sawah	80,01	0,22	60,03	0,17	-19,99	-24,98
8	Semak belukar	11,22	0,03	8,52	0,02	-2,70	-24,08
9	Tambak	501,13	1,39	534,00	1,48	32,87	6,56
Total		36.028,06	100,00	36.028,06	100,00		



Gambar 1 Peta Penggunaan Lahan DAS Kemoning Kab. Sampang Tahun 2004



Gambar 2 Peta Penggunaan Lahan DAS Kemoning Kab. Sampang Tahun 2013

Pada Tabel 3 dan Gambar 1 diketahui dari 9 (sembilan) klasifikasi tersebut, pada tahun 2004 penggunaan lahan ladang/tegalan yang paling dominan (80,8%) kemudian kebun campur (7,5%), permukiman (6,4%) dan hutan (3,3%). Pada Tabel 3 Gambar 2 diketahui pada tahun 2013 penggunaan lahan ladang/tegalan yang paling dominan (80,9%) kemudian kebun campur (7,3%), permukiman (6,8%) dan hutan (3,1%)

Curah Hujan dan Debit Aliran Sungai. DAS Kemoning memiliki empat stasiun pengamatan hujan yaitu; Robatal, Sampang, Omben, dan Kedungdung. Data yang diambil adalah data curah hujan pada tahun 2004, 2009 dan 2013. Menggunakan metode aritmatik, data jumlah hujan tiap bulan dari masing-masing stasiun dijumlahkan kemudian dibagi jumlah stasiun, maka didapatkan curah hujan rata-rata untuk tahun 2004, 2009 dan 2013. Data curah hujan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Curah Hujan Tahun 2004, 2009, 2013

Bulan	Tahun 2004	Tahun 2009	Tahun 2013
	Curah Hujan (mm)	Curah Hujan (mm)	Curah Hujan (mm)
Januari	145,25	154,50	176,00
Februari	152,00	174,75	176,50
Maret	139,50	201,00	226,75
April	70,75	102,25	259,25
Mei	30,50	114,75	251,75
Juni	8,00	15,50	224,00
Juli	0,00	4,75	103,00
Agustus	0,00	0,00	6,50
September	0,00	0,00	0,00
Oktober	6,50	6,75	51,75
Nopember	36,25	75,75	145,25
Desember	133,75	180,75	152,00
Total	722,50	1030,75	1772,75

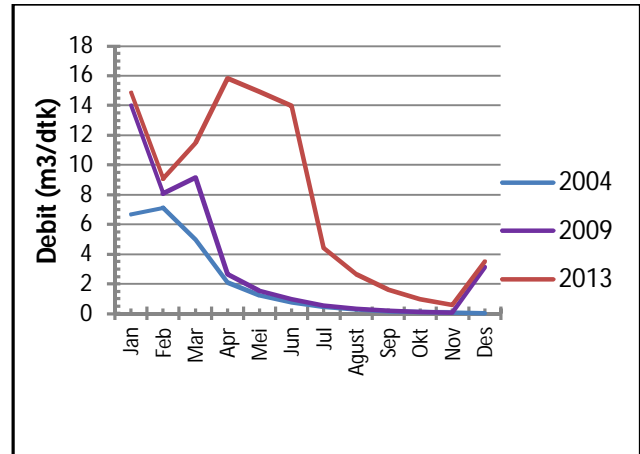
Jumlah curah hujan di DAS Kemoning mempunyai kecenderungan meningkat dari tahun 2004 ke 2013 begitu juga dengan curah hujan tertingginya. Pada tahun 2004 jumlah curah hujan 722,50mm dengan curah hujan tertinggi terjadi pada Bulan Februari sebesar 152,0mm, tahun 2009 jumlah curah hujan 1030,75mm dengan curah hujan tertinggi pada Bulan Maret sebesar 201,00mm dan tahun 2013 jumlah curah hujan 1772,75mm Bulan April sebesar 259,25mm.

Tabel 5 Debit Aliran Tahun 2004, 2009, 2013

Bulan	Debit rata-rata Q (m ³ /dtk)		
	Tahun 2004	Tahun 2009	Tahun 2013
Januari	6,68	14,01	14,87
Februari	7,11	8,08	9,09
Maret	4,97	9,15	11,50
April	2,11	2,66	15,85
Mei	1,22	1,54	14,92
Juni	0,76	0,96	13,97
Juli	0,44	0,56	4,41
Agustus	0,26	0,33	2,65
September	0,16	0,21	1,64
Oktober	0,10	0,12	0,95
Nopember	0,06	0,07	0,59
Desember	0,03	3,12	3,53
Rata-rata	1,99	3,40	7,83

Debit aliran di DAS Kemoning disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 3. Data debit yang digunakan adalah data debit rata-rata bulanan tahun 2004, 2009 dan 2013. Dari analisis debit aliran menunjukkan tahun 2004 debit tertinggi sebesar 7,11 m³/dtk pada bulan Februari dan debit terendah sebesar 0,03m³/dtk pada bulan

Desember. Tahun 2009 debit tertinggi sebesar 14,01 m³/dtk pada bulan Januari dan debit terendah sebesar 0,07 m³/dtk pada bulan Nopember. Tahun 2013 debit tertinggi sebesar 15,85 m³/dtk pada bulan April dan debit terendah sebesar 0,59 m³/dtk pada bulan Nopember.



Gambar 3 Debit Aliran Tahun 2004, 2009, 2013

Koefisien Regim Sungai (KRS). Nilai KRS DAS Kemoning disajikan pada Tabel 6. Nilai KRS pada tahun 2004-2013 antara 27 sampai 523.

Tabel 6 Debit Maksimum-Minimum dan KRS DAS Kemoning

Tahun	Debit (Q)		(KRS)	Penilaian
	Maks. (m ³ /dtk)	Min. (m ³ /dtk)		
2004	7,11	0,03	208	Buruk
2005	19,88	0,04	523	Buruk
2006	21,99	0,10	222	Buruk
2007	18,74	0,19	97	Buruk
2008	19,63	0,23	84	Sedang
2009	14,01	0,07	188	Buruk
2010	16,89	0,17	99	Sedang
2011	11,58	0,07	174	Buruk
2012	13,82	0,04	319	Buruk
2013	15,85	0,59	27	Baik

Secara umum nilai KRS tahun 2004-2013 mempunyai klasifikasi buruk, hanya pada tahun 2008 dan 2010 berklasifikasi sedang dan tahun 2013 berklasifikasi baik, karena bernilai <50.

Tabel 7 Perubahan Penggunaan Lahan DAS Kemoning tahun 2004-2013

Jenis Penggunaan Lahan	Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2013									Jumlah (Ha) Th 2004
	Hutan	Kebun Campuran	Ladang/Tegalan	Lahan Terbuka	Mangrove	Pemukiman	Sawah	Semak belukar	Tambak	
Hutan	1127,32		31,61			22,12				1181,04
Kebun campur		2614,03				71,43			14,67	2700,12
Ladang / tegalan			29118,76							29118,76
Lahan terbuka				20,536		23,08				43,61
Mangrove					72,35				18,20	90,56
Permukiman						2301,61				2301,61
Sawah						19,99	60,03			80,012
Semak belukar						2,70		8,52		11,22
Tambak									501,13	501,13
Jumlah Luas Tahun 2013	1127,32	2614,03	29150,37	20,536	72,35	2440,90	60,03	8,52	534,00	36028,06

PEMBAHASAN

Perubahan Penggunaan Lahan. Menurut (Chapin Jr. and Kaiser, Edward, 1995) bahwa pola penggunaan lahan dalam berbagai bentuk dan cara akan berdampak terhadap lingkungan. Banjir, kekeringan, erosi, sedimentasi, dan abrasi merupakan beberapa indikasi terjadinya penurunan daya dukung lingkungan di suatu wilayah.

Menurut Indratno dan Irwinsyah, (1998) untuk menganalisis pergeseran luas lahan yang satu ke penggunaan lainnya digunakan analisis tabulasi silang. Perubahan penggunaan lahan atau konversi lahan menandakan telah terjadi kegiatan masyarakat di DAS Kemoning. Berdasarkan data dari Tabel 3 dilakukan tabulasi silang dan dihasilkan perubahan penggunaan lahan seperti disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 3, Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa secara keseluruhan terjadi perubahan penggunaan lahan dari tahun 2004-2013. Luasan kebun campur berkurang 86,09 Ha, hutan berkurang 53,72 Ha, lahan terbuka berkurang 23,07 Ha, sawah berkurang 19,99 Ha, mangrove berkurang 18,20 Ha, dan semak belukar berkurang 2,70 Ha. Sebaliknya luasan permukiman bertambah 139,30 Ha, tambak bertambah 32,87 Ha, dan ladang/tegalan

bertambah 31,61 Ha. Luas hutan pada tahun 2004 hanya 3,28% dari total DAS dan pada tahun 2013 menurun jadi 3,13%, masih jauh dari kondisi ideal sesuai amanat UU No. 41 tahun 1999 tentang Kehutanan, bahwa minimal luas hutan dalam satu DAS adalah 30% dari total keseluruhan DAS.

Pada Tabel 7 dapat dilihat luas hutan berkurang 53,72 Ha akibat adanya konversi lahan menjadi ladang/tegalan dan permukiman. Luas hutan pada tahun 2004 sebesar 1.181,04 menurun menjadi 1.127,32 pada tahun 2013 akibat berubah penggunaannya menjadi ladang/tegalan 31,61 Ha dan permukiman 22,12 Ha. Padahal menurut (Asdak, 2010) keberadaan hutan dapat dipandang sebagai kegiatan pendukung dari usaha lain dalam menurunkan terjadinya banjir dan hutan berperan dalam menurunkan *runoff* melalui perlindungannya terhadap permukaan tanah dari tenaga kinetis air hujan (proses terjadinya erosi).

Permukiman bertambah luasannya akibat konversi dari hutan 22,12 Ha, kebun campur 71,43 Ha, lahan terbuka 23,08, sawah 19,99 Ha, dan semak belukar 2,70 Ha sehingga luas permukiman pada tahun 2004 sebesar 2.301,61 Ha naik menjadi 2.440,90 Ha pada tahun 2013. Peningkatan luas permukiman diakibatkan adanya kebutuhan yang tinggi terhadap lahan tempat tinggal. Hal tersebut terjadi akibat dari

bertambahnya jumlah penduduk di Kabupaten Sampang pada tahun 2004 hingga tahun 2013 dari 794.914 jiwa menjadi 886.217 jiwa.

Debit Aliran. Debit aliran pada DAS Kemoning disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 3. Peningkatan debit aliran pada tahun 2004 ke 2013 terlihat dengan adanya peningkatan debit bulanan rata-rata maksimum dan rata-rata minimum. Hal ini terjadi karena curah hujan meningkat dan adanya penurunan kapasitas infiltrasi tanah akibat perubahan penggunaan lahan berupa bertambahnya permukiman, dan ladang/tegalan.

Debit minimum meningkat pada tahun 2004-2013. Hal ini menunjukkan bahwa pada musim kemarau masih tersedia pasokan air. Di lain sisi terjadi peningkatan debit maksimum. Hal ini menunjukkan semakin besar peluang terjadinya banjir pada musim hujan dan menggambarkan bahwa fungsi DAS Kemoning telah mengalami gangguan.

Jika fungsi suatu DAS terganggu, maka sistem hidrologisnya akan terganggu, penangkapan curah hujan, resapan dan penyimpanan airnya menjadi sangat berkurang atau sistem penyalurannya jadi sangat boros. Kejadian tersebut akan menyebabkan melimpahnya air pada musim hujan dan sebaliknya sangat minim air pada musim kemarau. Hal ini membuat fluktuasi debit sungai sangat tajam, yang berarti fungsi DAS tidak berjalan dengan baik dan kualitas DAS tersebut rendah (Suripin, 2002)

Koefisien Regim Sungai. KRS buruk menunjukkan keadaan tata air yang buruk sehingga penyebaran airnya tidak merata, DAS kurang mampu menyerap, menahan dan menyimpan air hujan yang jatuh. Sebaliknya fluktuasi debit sungai yang semakin kecil menunjukkan keadaan tata air yang semakin baik dan penyebaran air merata sepanjang tahun.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

Penggunaan lahan hutan, kebun campur, lahan terbuka, mangrove, sawah, semak belukar mengalami penurunan luas. Sedangkan permukiman, ladang/tegalan dan tambak mengalami peningkatan luas lahan. Penurunan luasan lahan hutan berpengaruh terhadap penurunan kapasitas infiltrasi tanah sehingga meningkatkan debit aliran

Jumlah curah hujan mempunyai kecenderungan meningkat dari tahun 2004 ke 2013 begitu juga dengan curah hujan tertingginya. Curah hujan yang tinggi dengan kapasitas infiltrasi tanah yang rendah mengakibatkan peningkatan debit air DAS.

Perubahan penggunaan lahan sangat berpengaruh terhadap koefisien regim sungai. Koefisien Regim Sungai di DAS Kemoning tahun 2004-2013 secara umum dinyatakan buruk.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pusbindiklatren Bappenas atas pemberian beasiswa S-2 program Magister Ilmu Lingkungan di Universitas Diponegoro Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Edisi Keli.). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Badan Standarisasi Nasional. 2010. Standar Nasional Indonesia Klasifikasi Penutup Lahan SNI 7645:2010. Jakarta: BSN.
- Bronsveld, K., Chutirattanapan, B., B., P., R., S., and P., T. 1994. The Use of Local Knowledge in Land Use/Land Cover Mapping from Sattelite Images. ITC Journal, 94-4, pp.349-358.
- Chapin Jr., F. S., and Kaiser, Edward, J. 1995. Urban and Land Use Planning: Fourth Edition. Chicago: University of Illinois Press.

- Hadi, S. P. 2005. *Dimensi Lingkungan Perencanaan Pembangunan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardjowigeno, S., dan Widiatmaka, W. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Indratno, I., dan Irwinsyah, R. 1998. Aplikasi Analisis Tabulasi Silang (Crosstab) dalam Perencanaan Wilayah dan Kota. *Jurnal PWK*, vol. 9 (2).
- Suripin, S. 2002. *Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Wahyunto, M. Z. A., Priyono, A., dan Sunaryo. 2001. Studi Perubahan Penggunaan Lahan di Sub DAS Citarik, Jawa Barat dan DAS Kaligarang, Jawa Tengah. In *Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.