

ANALISIS SPASIAL PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DENGAN DAYA DUKUNG TATA AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) KREO DI KOTA SEMARANG

Putri Utami[✉], Ananto Aji, Juhadi

Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Agustus 2017
Disetujui Agustus 2017
Dipublikasikan
November 2017

Keywords:
Conversion, Land
Use, Carrying Capacity,
Water System, Watershed

Abstrak

Penelitian ini bertujuan: 1) mengidentifikasi dan mengetahui perubahan penggunaan lahan di DAS Kreo tahun 2005-2015 2) menghitung, mengklasifikasikan, dan menganalisis daya dukung tata air berdasarkan kriterianya, yaitu nilai koefisien rezim aliran (KRS), koefisien aliran tahunan (KAT), kejadian banjir yang terjadi, dan indeks penggunaan air (IPA) di DAS Kreo tahun 2005-2015 3) menganalisis pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap daya dukung tata air DAS Kreo tahun 2005-2015. Metode penelitian adalah metode penelitian deskriptif kualitatif dan kuantitatif, dengan obyek penelitian adalah pengaruh perubahan penggunaan lahan di DAS Kreo yang dapat mempengaruhi daya dukung tata air DAS. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis interpretasi citra, analisis daya dukung tata air dan analisis deskriptif. Hasil penelitian adalah perubahan penggunaan lahan berpengaruh terhadap hasil perhitungan daya dukung tata air DAS. Waduk Jatibarang memberikan dampak positif yaitu menurunkan nilai koefisien rezim aliran (KRA) dan indeks penggunaan air (IPA).

Abstract

This research aims to: 1) identify and assess the changes of landuse of watershed Kreo in 2005-2015 2) compute, classify, and analyze the carrying capacity of water system based on the criteria, namely the value of coefficient of flow regimes (KRS), the annual flow coefficient (KAT), flood occurred, and the index of water use (IPA) of watershed Kreo in 2005-2015 3) analyze the effects of landuse change on the carrying capacity of water system of DAS Kreo in 2005-2015. The research method is qualitative and quantitative descriptive research method with the object of research is the effect of changes in land use in the watershed Kreo that may affect the carrying capacity of watershed hydrology. Data analysis techniques used in the study is the analysis of image interpretation, analysis the carrying capacity of water system, a qualitative and quantitaf descriptive analysis. The result of this research is the landuse change affect to the results of the carrying capacity calculation of river catchment area water management. Jatibarang Reservoir extends the positive impact that decrease the coefficient value of the flow regime (KRA) and the index of water use (IPA).

© 2017 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Gedung C1 Lantai 1 FIS Unnes
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229
E-mail: geografiunnes@gmail.com

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai daerah yang dibatasi oleh batas topografis (*water divide*) yang didalamnya dialiri oleh sungai tunggal atau sistem sungai yang saling berhubungan sedemikian rupa sehingga aliran yang berasal dari daerah tersebut keluar melalui satu saluran tunggal (Setyowati, 1996 : 30).

Sebagai suatu ekosistem, maka setiap (*input*) di dalamnya, proses yang terjadi dan berlangsung di dalamnya dapat dievaluasi berdasarkan keluaran (*output*) dari ekosistem tersebut. Komponen masukan dalam ekosistem DAS adalah curah hujan, sedangkan keluaran terdiri dari debit air dan muatan sedimen. Komponen-komponen DAS yang berupa vegetasi, tanah dan saluran/sungai dalam hal ini bertindak sebagai prosesor (Suripin, 2004 : 183).

Ekosistem DAS merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap DAS. Aktivitas dalam DAS yang menyebabkan perubahan ekosistem, misalnya tata guna lahan, khususnya di daerah hulu, dapat memberikan dampak pada daerah hilir berupa perubahan fluktuasi debit air dan kandungan sedimen serta material yang terlarut lainnya. Adanya keterkaitan antara masukan dan keluaran pada suatu DAS dapat dijadikan dasar untuk menganalisis dampak suatu tindakan atau aktivitas pembangunan di dalam DAS terhadap lingkungan, khususnya hidrologi (Suripin, 2004 : 183-184).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan pada pasal 18 ayat 1 dan 2 menyatakan bahwa kawasan hutan yang ideal dalam suatu wilayah DAS untuk optimalnya manfaat lingkungan, sosial dan ekonomi masyarakat minimal 30% dari luas Daerah Aliran Sungai (DAS). Berdasarkan Rencana Pengelolaan DAS (RPDAS) Terpadu DAS Garang 2012 : 53 dari BPDAS Pemali Jratun, DAS Kreo harus menambahkan 17 % kawasan hutan dari seluruh luas Sub-DAS Kreo. Karena luas hutan DAS Kreo saat ini hanya mencapai 13 % dari luas DAS. Sehingga dapat dikatakan bahwa kondisi penggunaan lahan di DAS Kreo belum sesuai dengan peraturan

perundangan yang berlaku (Undang-Undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan pada pasal 18 ayat 1 dan 2).

Luas lahan kawasan hutan yang kurang dari 30 % berarti sudah berada di bawah ambang batas minimal. Dikhawatirkan kawasan hutan tidak dapat lagi memenuhi fungsi dan peranannya sebagai penyangga lingkungan hidup yang aman, terutama dalam penyediaan air bagi kehidupan, pengendalian banjir dan erosi, kebutuhan rekreasi, serta pemenuhan kebutuhan hasil hutan untuk berbagai keperluan (Juhadi, 2013 : 6).

Permasalahan yang diteliti di DAS Kreo adalah pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap daya dukung tata air DAS. Karena pada tahun 2015 telah dibangun dan difungsikan Waduk Jatibarang sebagai salah satu pengendali banjir DAS Garang di Kota Semarang. Waduk Jatibarang terletak di DAS Kreo dengan membendung Sungai Kreo sebagai sumber air utama.

Tujuan penelitian untuk: 1) mengidentifikasi dan mengetahui perubahan penggunaan lahan di DAS Kreo tahun 2005-2015 2) menghitung, mengklasifikasikan, dan menganalisis daya dukung tata air berdasarkan kriterianya, yaitu nilai koefisien rezim aliran (KRS), koefisien aliran tahunan (KAT), kejadian banjir yang terjadi, dan indeks penggunaan air (IPA) di DAS Kreo tahun 2005-2015 3) menganalisis pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap daya dukung tata air DAS Kreo tahun 2005-2015.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian pada penelitian ini adalah penggunaan lahan. Masalah yang dikaji dari penggunaan lahan tersebut adalah perubahan penggunaan lahan yang mempengaruhi daya dukung tata air DAS. Perubahan penggunaan lahan dikaji dari tahun 2005 hingga 2015.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penggunaan lahan yang ada di DAS Kreo. Penggunaan lahan dikaji berdasarkan bentuk pemanfaatan atau fungsi dari perwujudan

suatu bentuk penutup lahan. Istilah penggunaan lahan didasari pada fungsi kenampakan penutup lahan bagi kehidupan, baik itu kenampakan alami ataupun buatan manusia. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah tiap jenis penggunaan lahan mewakili satu penggunaan lahan yang mengalami perubahan. Perubahan dianalisis berdasarkan data tahun sebelumnya hingga saat ini.

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini terdiri dari data penggunaan lahan yang diperoleh dari interpretasi citra satelit Quickbird tahun 2006 dan citra satelit Spot 6 tahun 2016, kemudian dilakukan *checking* lapangan. Data sekunder dalam penelitian ini adalah : a). Data debit aliran dan curah hujan dari PSDA Jawa Tengah, b). Data luas DAS dari BPDAS Pemali Jratun, c). Data muatan sedimen dari BBWS Pemali Juana, d). Data kejadian banjir dari BPBD Kota Semarang, e). Data jumlah penduduk dari BPS (Kota Semarang, Kabupaten Semarang dan Kabupaten Kendal), f). Citra satelit Quickbird dan Spot 6, dan g). Peta Rupa Bumi Indonesia.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tiga cara, yaitu observasi, dokumentasi dan cek lapangan. Observasi adalah cara dan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang ada pada objek penelitian (Tika, 2005 : 44). Observasi dilakukan untuk meneliti secara langsung keadaan penggunaan lahan saat ini. Dokumentasi adalah ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, film dokumenter, data yang relevan penelitian (Riduwan, 2010 : 31). Dokumen yang dibutuhkan berupa data dari instansi terkait yaitu BPDAS Pemali Jratun, PSDA Jawa Tengah, BPTP Jawa Tengah dan Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana, serta BPS (Kota Semarang, Kabupaten Semarang dan Kabupaten Kendal).

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis spasial, analisis daya dukung tata air yang meliputi (analisis Koefisien Rezim aliran

(KRA), analisis Koefisien Aliran Tahunan (KAT), analisis Kejadian Banjir, analisis Indeks Penggunaan Air (IPA)) dan analisis deskriptif (kualitatif dan kuantitatif). Analisis daya dukung tata air menggunakan acuan Permenhut No : 61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan DAS.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Daerah Penelitian (ξ1)

Lokasi penelitian berada di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kreo. DAS Kreo adalah salah satu sub-DAS Garang. Letak DAS Kreo secara administratif berada di 3 wilayah kabupaten/kota, yaitu Kota Semarang meliputi Kecamatan Ngaliyan, Kecamatan Gunungpati dan Kecamatan Mijen; Kabupaten Semarang meliputi Kecamatan Ungaran Barat; dan Kabupaten Kendal meliputi Kecamatan Boja dan Limbangan.

Berdasarkan analisis peta digital dari BPDAS Pemali Jratun, secara astronomis DAS Kreo terletak antara 7° 00' 45" - 7° 11' 13" Lintang Selatan dan 110° 18' 28" -110° 22' 35" Bujur Timur. DAS Kreo memanjang dari lereng Gunung Ungaran ke arah utara dengan luas 6.856,272 ha.

Perubahan Penggunaan Lahan (ξ2)

Analisis penggunaan lahan pada penelitian ini menggunakan citra satelit quickbird tahun 2006 dan citra satelit spot tahun 2016, berdasarkan bentuk yang dapat dilihat pada citra satelit serta berdasarkan orientasi pemanfaatan lahan.

Jenis penggunaan lahan berdasarkan bentuknya, diklasifikasikan menjadi 10 jenis penggunaan lahan, yaitu; **i).** Pemukiman; **ii).** Lahan terbuka; **iii).** Lahan Terbangun; **iv).** Perkebunan; **v).** Kebun Campuran; **vi).** Rerumputan/Belukar; **vii).** Hutan; **viii).** Tubuh Air; **ix).** Tegalan; **x).** Sawah.

Penggunaan lahan di DAS Kreo telah mengalami perubahan dari tahun 2005 hingga 2015. Perubahan berupa peningkatan penggunaan lahan tertentu dan juga penurunan penggunaan lahan tertentu. Sebagian besar penggunaan lahan di wilayah Daerah Aliran

Sungai (DAS) Kreo adalah digunakan untuk tabel presentase perubahan penggunaan lahan kebun campuran dan area persawahan. Berikut DAS Kreo di tahun 2005 hingga 2015.

Tabel.1. Presentase Perubahan Penggunaan Lahan DAS Kreo Tahun 2005-2015

| No | Penggunaan Lahan | Persentase 2005 (%) | Persentase 2015 (%) | Keterangan | +/- (%) |
|------------|--------------------|---------------------|---------------------|------------|---------|
| 1 | Hutan | 11,33 | 13,71 | Meningkat | 2,38 |
| 2 | Kebun Campuran | 41,20 | 37,15 | Menurun | -4,05 |
| 3 | Lahan Terbangun | 0,42 | 0,53 | Meningkat | 0,12 |
| 4 | Lahan Terbuka | 1,28 | 1,47 | Meningkat | 0,19 |
| 5 | Pemukiman | 7,47 | 10,54 | Meningkat | 3,06 |
| 6 | Perkebunan | 4,46 | 6,17 | Meningkat | 1,71 |
| 7 | Rerumputan/Belukar | 1,29 | 2,57 | Meningkat | 1,27 |
| 8 | Sawah | 24,42 | 17,19 | Menurun | -7,23 |
| 9 | Tegalan | 8,12 | 9,17 | Meningkat | 1,05 |
| 10 | Tubuh Air | 0,01 | 1,51 | Meningkat | 1,50 |
| Luas Total | | 100,0 | 100,0 | | 0,00 |

Sumber : Interpretasi citra satelit Quickbird tahun 2006 dan Spot 6 tahun 2016

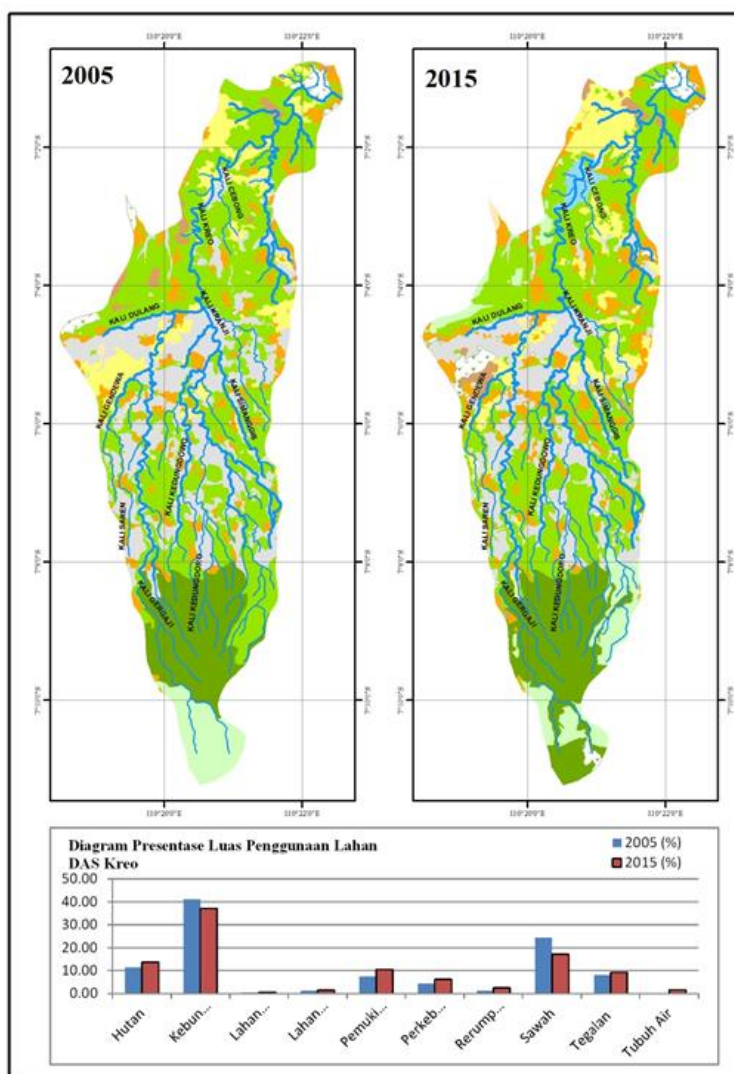
Hampir seluruh jenis penggunaan lahan di lokasi penelitian telah mengalami perubahan yang bersifat meningkat, kecuali kebun campuran dan areal persawahan. Kebun campuran mengalami penurunan 4,05 % dan areal persawahan mengalami penurunan 7,23 %. Areal pemukiman merupakan penggunaan lahan yang telah mengalami peningkatan terbanyak di DAS Kreo, yaitu sebesar 3,06 %. Waduk Jatibarang merupakan penggunaan lahan yang baru terbentuk dan sebelumnya merupakan area persawahan dan tegalan serta sebagian kecil kebun campuran.

Daya Dukung Tata Air DAS Kreo (ξ3)

1. Koefisien Rezim Aliran
KRA merupakan nilai yang menggambarkan perbandingan antara debit maksimum (Q_{maks}) dengan debit minimum (Q_{min}) dalam suatu DAS;

2. Koefisien Aliran Tahunan

Koefisien Aliran Tahunan (KAT) adalah perbandingan antara tebal aliran tahunan (Q) dengan tebal hujan tahunan (P) di dalam DAS atau dapat dikatakan berapa persen curah hujan yang menjadi aliran permukaan (*runoff*) di DAS.



Gambar.1. Perubahan Penggunaan Lahan DAS Kreo Tahun 2005-2015

Tabel.2. Hasil Perhitungan Indikator Tata Air DAS Kreo Tahun 2005-2015

| Tahun | KRA | Nilai (Skor x Bobot) | Klasifikasi | KAT | Nilai (Skor x Bobot) | Klasifikasi | IPA | Nilai (Skor x Bobot) | Klasifikasi | Banjir | Nilai (Skor x Bobot) | Klasifikasi |
|-------|-------|----------------------|---------------|------|----------------------|---------------|---------|----------------------|--------------|--------|----------------------|---------------|
| 2005 | 1.92 | 2.50 | Sangat Rendah | 1.19 | 7.50 | Sangat Tinggi | 1565.41 | 6.00 | Sangat Jelek | 0 | 1.00 | Sangat Rendah |
| 2006 | 5.07 | 3.75 | Rendah | 0.95 | 7.50 | Sangat Tinggi | 1124.01 | 6.00 | Sangat Jelek | 0 | 1.00 | Sangat Rendah |
| 2007 | 3 | 2.50 | Sangat Rendah | 0.46 | 6.25 | Tinggi | 465.44 | 6.00 | Sangat Jelek | 0 | 1.00 | Sangat Rendah |
| 2008 | 2.09 | 2.50 | Sangat Rendah | 0.41 | 6.25 | Tinggi | 450.15 | 6.00 | Sangat Jelek | 0 | 1.00 | Sangat Rendah |
| 2009 | 2.32 | 2.50 | Sangat Rendah | 0.74 | 7.50 | Sangat Tinggi | 601.21 | 6.00 | Sangat Jelek | 0 | 1.00 | Sangat Rendah |
| 2010 | 11.5 | 2.50 | Sangat Rendah | 0.17 | 2.50 | Sangat Rendah | 255.62 | 6.00 | Sangat Jelek | 0 | 1.00 | Sangat Rendah |
| 2011 | 66.65 | 5.00 | Sedang | 1.03 | 7.50 | Sangat Tinggi | 1122.28 | 6.00 | Sangat Jelek | 0 | 1.00 | Sangat Rendah |
| 2012 | 82.1 | 6.25 | Tinggi | 0.47 | 6.25 | Tinggi | 406.25 | 6.00 | Sangat Jelek | 0 | 1.00 | Sangat Rendah |
| 2013 | 81.82 | 6.25 | Tinggi | 0.41 | 6.25 | Tinggi | 531.33 | 6.00 | Sangat Jelek | 0 | 1.00 | Sangat Rendah |
| 2014 | 163.5 | 7.50 | Sangat Tinggi | 0.67 | 7.50 | Sangat Tinggi | 787.11 | 6.00 | Sangat Jelek | 0 | 1.00 | Sangat Rendah |
| 2015 | 3.81 | 2.50 | Sangat Rendah | 2.54 | 7.50 | Sangat Tinggi | 2113.15 | 5.00 | Jelek | 0 | 1.00 | Sangat Rendah |

Sumber : Perhitungan Daya Dukung Tata Air DAS

3. Indeks Penggunaan Air (IPA)

Penghitungan Indeks Penggunaan Air (IPA) dapat menggambarkan perbandingan antara jumlah penggunaan air terhadap jumlah persediaan air pada DAS.

4. Kejadian Banjir

Kejadian banjir yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jumlah frekuensi banjir yang terjadi di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kreo, baik banjir bandang atau banjir genangan. Berikut hasil perhitungan daya dukung tata air DAS Kreo dan pembobotannya.

Berikut klasifikasi penilaian daya dukung tata air DAS mengacu pada Permenhut RI No P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi DAS dengan modifikasi statistika. Setiap indikator diberi bobot yang berbeda. Koefisien Rezim Aliran (KRA) diberi bobot 4 (lima), Koefisien Aliran Tahunan (KAT) diberi bobot 5 (lima), Indeks Penggunaan Air (IPA) diberi bobot 4 (empat), dan Kejadian Banjir diberi bobot 2 (dua).

Tabel.2. Klasifikasi Daya Dukung Tata Air DAS

| No | Nilai | Kategori |
|----|----------------------|--------------|
| 1 | $DDTAD \leq 8$ | Baik Sekali |
| 2 | $8 < DDTAD \leq 12$ | Baik |
| 3 | $12 < DDTAD \leq 16$ | Sedang |
| 4 | $16 < DDTAD \leq 20$ | Buruk |
| 5 | $DDTAD > 24$ | Buruk Sekali |

Sumber : Permenhut RI No P.61/Menhut II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi DAS dengan modifikasi statistika.

Bedasarkan hasil perhitungan daya dukung tata air DAS Kreo dari tahun 2005 hingga 2015 diketahui bahwa pada tahun 2005 diperoleh nilai 17,00 yang tergolong dalam kategori buruk, pada tahun 2006 diperoleh nilai 18.25 yang tergolong dalam kategori buruk, tahun 2007 diperoleh nilai 15,75 yang tergolong dalam kategori buruk, dan tahun 2008 diperoleh nilai 15,75 yang tergolong dalam kategori sedang, tahun 2009 diperoleh nilai 17,00 yang tergolong dalam kategori buruk, tahun 2010 diperoleh nilai 12,00 yang tergolong dalam kategori baik, tahun 2011 diperoleh nilai 19,50 yang tergolong dalam

kategori buruk, tahun 2012 diperoleh nilai 19,50 yang tergolong dalam kategori buruk, tahun 2013 diperoleh nilai 19,50 yang tergolong dalam kategori buruk, tahun 2014 diperoleh nilai 22,00 yang tergolong dalam kategori buruk, dan tahun 2015 diperoleh nilai 16,00 yang tergolong dalam kategori sedang. Berikut adalah grafik fluktuasi nilai daya dukung tata air DAS Kreo dari tahun 2005 hingga tahun 2015.

Tabel.3. Hasil Perhitungan Daya Dukung Tata Air

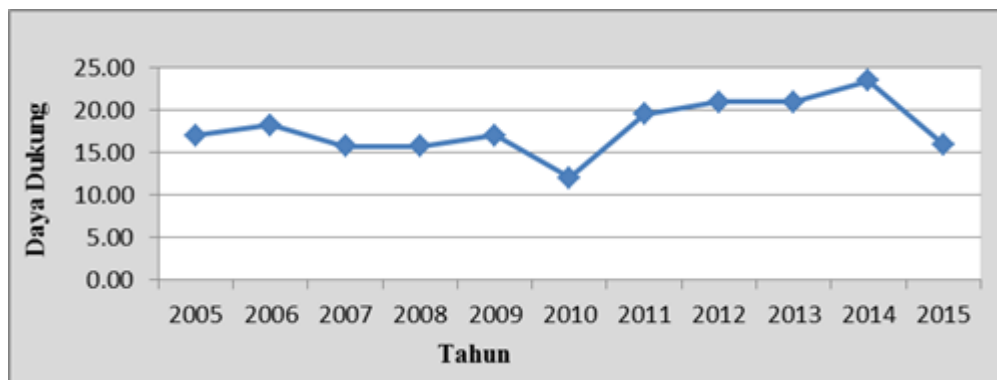
| Tahun | Nilai Daya Dukung Tata Air | Kriteria Daya Dukung Tata Air |
|-------|----------------------------|-------------------------------|
| 2005 | 17.00 | Buruk |
| 2006 | 18.25 | Buruk |
| 2007 | 15.75 | Sedang |
| 2008 | 15.75 | Sedang |
| 2009 | 17.00 | Buruk |
| 2010 | 12.00 | Baik |
| 2011 | 19.50 | Buruk |
| 2012 | 19.50 | Buruk |
| 2013 | 19.50 | Buruk |
| 2014 | 22.00 | Buruk |
| 2015 | 16.00 | Sedang |

Sumber : Perhitungan Daya Dukung Tata Air DAS Kreo Tahun 2005-2015

Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Daya Dukung Tata Air DAS (§4)

Adanya perubahan penggunaan lahan mempengaruhi nilai daya dukung tata air DAS. Dari 4 indikator daya dukung tata air DAS, perubahan penggunaan lahan menjadi Waduk Jatibarang sangat mempengaruhi nilai 2 indikator, yaitu Koefisien Rezim Aliran (KRA) dan Indeks Penggunaan Air (IPA).

Pada tahun 2015 nilai KRS DAS Kreo menurun, sehingga tergolong dalam kategori rendah, atau nilai KRS dikatakan baik. Nilai KRS dipengaruhi oleh debit sungai. Pada tahun 2005 hingga 2014 debit rata-rata Sungai Kreo tergolong stabil, namun kuantitasnya rendah, yaitu



Gambar.2. Grafik Daya Dukung Tata Air DAS Kreo Tahun 2005 - 2015

Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Daya Dukung Tata Air DAS(ξ5)

Adanya perubahan penggunaan lahan mempengaruhi nilai daya dukung tata air DAS. Dari 4 indikator daya dukung tata air DAS, perubahan penggunaan lahan menjadi Waduk Jatibarang sangat mempengaruhi nilai 2 indikator, yaitu Koefisien Rezim Aliran (KRA) dan Indeks Penggunaan Air (IPA).

Pada tahun 2015 nilai KRS DAS Kreo menurun, sehingga tergolong dalam kategori rendah, atau nilai KRS dikatakan baik. Nilai KRS dipengaruhi oleh debit sungai. Pada tahun 2005 hingga 2014 debit rata-rata Sungai Kreo tergolong stabil, namun kuantitasnya rendah, yaitu pada kisaran $1 \text{ m}^3/\text{s}$ hingga $6 \text{ m}^3/\text{s}$. Pada tahun 2015 debit rata-rata Sungai Kreo meningkat menjadi $10,188 \text{ m}^3/\text{s}$.

Berfungsinya Waduk Jatibarang dengan daya tampung 2,6 juta m^3/s , yang mulai beroperasi sejak awal tahun 2015 memberikan pengaruh positif pada kinerja DAS. Sesuai fungsinya yaitu, Waduk Jatibarang memiliki banyak fungsi (*multipurpose dam*) seperti; pengendali banjir Kota Semarang 2.7 juta m^3/s , pembangkit listrik (*hydropower*) 1,5 MW, untuk penyediaan air baku 1050 lt/dtk dan wisata (www.pu.go.id).

Air sungai yang mengalir dari hulu DAS tertampung pada waduk, menyebabkan debit Sungai Kreo tidak menjadi limpasan langsung menuju laut dan tertahan pada waduk menjadi cadangan air (cadangan air baku). *Output* waduk telah diatur, sehingga debit yang dikeluarkan melalui *outlet* waduk menjadi stabil dan memiliki kuantitas yang lebih tinggi.

Indeks Penggunaan Air (IPA) menggambarkan perbandingan antara penggunaan air dengan jumlah penyediaan air pada DAS. Jika penggunaan air lebih banyak dari pada ketersediaan air, maka nilai IPA menjadi sangat tinggi. Sebaliknya jika ketersediaan air lebih banyak daripada penggunaan air, maka nilai IPA menjadi rendah bahkan sangat rendah. Tingginya nilai IPA dicirikan dengan adanya wilayah yang mengalami kekeringan. Kurangnya air yang dapat dikonsumsi oleh penduduk setempat.

Perubahan penggunaan lahan menjadi waduk pada DAS Kreo yaitu Waduk Jatibarang memberikan pengaruh positif terhadap debit sungai. Terbukti dalam perhitungan Indeks Penggunaan Air (IPA) pada tahun 2015 meningkat menjadi lebih baik. Setelah sebelumnya, sejak tahun 2005 hingga 2014, Indeks Penggunaan Air (IPA) tergolong dalam kategori sangat jelek. Pada tahun 2015 nilai IPA meningkat menjadi kategori jelek. Perhitungan nilai IPA menunjukkan peningkatan yang signifikan, nilai IPA pada tahun 2015 sebesar 2.113,15. Pada tahun 2005 hingga 2014 nilai IPA rata-rata berada dibawah angka 1000.

Berdasarkan perhitungan pada penelitian ini, faktor yang mempengaruhi nilai IPA adalah jumlah penduduk dan debit. Semakin tinggi jumlah penduduk, namun tidak diimbangi dengan penyediaan air yang cukup menyebabkan Indeks Penggunaan Air (IPA) jelek bahkan sangat jelek. Kebutuhan air yang tidak seimbang menunjukkan kondisi hidrologi setempat masih dalam keadaan buruk dan rentan terjadi kekeringan.

Di wilayah DAS Kreo, tidak ditemukan kejadian banjir dari tahun 2005 hingga 2015. Penyebab tidak adanya banjir di wilayah DAS karena wilayah DAS Kreo merupakan dataran tinggi. Jika terdapat hujan yang besar, air Sungai Kreo akan mengalir ke hilir menuju *outlet*-nya yaitu DAS Garang Hilir dan menyebabkan debit yang besar. DAS Garang hilir merupakan daerah yang lebih rendah dibandingkan DAS Kreo. Aliran air akan mengalir dari tempat yang lebih tinggi menuju tempat yang lebih rendah.

Pembangunan Waduk Jatibarang merupakan salah satu cara penanggulangan banjir di Kota Semarang, yaitu banjir yang datang dari Sungai Kreo. Waduk ini menampung dapat menampung banjir 2,7 juta m³/s yang datang dari DAS Kreo. Sehingga debit Kali Garang menjadi lebih dapat terkontrol.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menginformasikan mengenai peningkatan perubahan penggunaan lahan pada wilayah DAS Kreo. Perubahan dalam bentuk penurunan luas penggunaan lahan tertentu, maupun peningkatan luas penggunaan lahan tertentu. Peningkatan luas penggunaan lahan terbesar adalah pemukiman 3,06 % dan hutan 2,38 %. Sedangkan luas lahan yang mengalami penurunan terbesar adalah kebun campuran yang menurun -4,05 %, dan sawah menurun -7,23 %;
2. Daya dukung tata air DAS Kreo dihitung pada tahun 2005 hingga 2015 diperoleh hasil sedang hingga buruk. Peningkatan nilai daya dukung tata air DAS Kreo terbesar terjadi pada tahun 2011 hingga 2014 dengan nilai diperoleh 19,50 hingga 22,00 yang terjadi karena peningkatan nilai KRA. Tingginya nilai KRA disebabkan karena debit Sungai Kreo sebagian besar menjadi air limpasan;

Perubahan penggunaan lahan mempengaruhi kondisi daya dukung DAS, khususnya pada penelitian ini adalah daya dukung tata air. Keberadaan Waduk Jatibarang terbukti dapat menurunkan nilai indikator tata air yaitu Koefisien Rezim Aliran (KRS) dan Indeks Penggunaan Air (IPA). Pengaruh dibangunnya waduk adalah menampung air yang jatuh pada area DAS, sehingga debit yang dikeluarkan lebih tinggi dan stabil, karena *output* waduk telah diatur sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Juhadi. 2013. Dimensi Spasio Ekologikal Pemanfaatan Perbukitan-Pegunungan Di Kecamatan Kokap, Girimulyo dan Pengasih Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta. *Disertasi*. Yogyakarta: UGM.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : 61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan DAS.
- Riduwan. 2010. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : ALFABETA.
- Ritohardoyo, Su. 2013. *Penggunaan dan Tata Guna Lahan*. Yogyakarta: Ombak.
- Setyowati, Dewi Liesnoor. 1996. Analisis Ketersediaan Air Untuk Perencanaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Studi Kasus Sub DAS Ngunut, Bengawan Solo Hulu). *Tesis*. Yogyakarta: UGM.
- Suripin. 2001. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Tika, Moh. Pabundu. 2005. *Metode Penelitian Geografi*. Jakarta : PT Bumi Aksara.